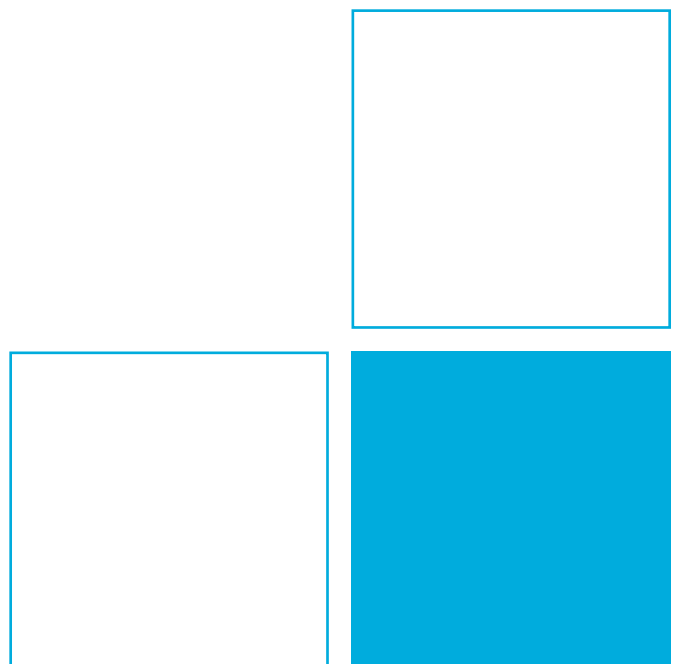


PTB-Anforderungen

Volumen

Lagerbehälter



PTB-Anforderungen enthalten Anforderungen zu technischen Spezifikationen und Verwendungspflichten für Messgeräte, die den Regelungen des Mess- und Eichrechts unterliegen. Sie werden von der PTB unter Beteiligung der betroffenen Kreise erstellt. PTB-Anforderungen bestehen aus zwei Teilen.

Der erste Teil behandelt Regeln und technische Spezifikationen für Messgeräte, um die wesentlichen Anforderungen an Messgeräte nach § 6 des Mess- und Eichgesetzes¹ i. V. m. § 7 der Mess- und Eichverordnung² zu konkretisieren.

Der zweite Teil behandelt Regeln und Erkenntnisse zur näheren Bestimmung der Pflichten von Personen, die Messgeräte oder Messwerte verwenden, nach §§ 31 und 33 Mess- und Eichgesetz und §§ 22 und 23 Mess- und Eichverordnung.

Diese PTB-Anforderungen enthalten Konkretisierungen für die Teile 1 und 2 für folgende Messgeräte nach § 1 Absatz 1 Nummer 5 der Mess- und Eichverordnung zur Bestimmung des Volumens: Lagerbehälter.

Diese PTB-Anforderungen befassen sich nicht mit separaten automatischen Füllstandsmessgeräten oder Peilbandmaßen.

Diese PTB-Anforderungen ersetzen die bisherigen PTB-A 5.02 der Ausgabe Juli 2020.

¹ MessEG vom 25. Juli 2013 (BGBl. I S. 2722, 2723), in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser PTB-Anforderungen geltenden Fassung.

² MessEV vom 11. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2010, 2011), in der zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser PTB-Anforderungen geltenden Fassung.



Diese Veröffentlichung steht unter der Lizenz CC BY-ND 3.0 DE

"Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 3.0 Deutschland",
siehe <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de/legalcode>.

Diese Lizenz erlaubt die Weiterverbreitung - auch kommerziell -, solange dies ohne Veränderungen und vollständig mit Quellenangabe und derselben CC-Lizenz geschieht.

Eine Kurzübersicht der Lizenzbedeutung ist zu erreichen über
<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/3.0/de>

Zitiervorschlag für die Quellenangabe:

PTB-Anforderungen 5.02 „Lagerbehälter“ (09/2022). Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin. <https://doi.org/10.7795/510.20220923>

Inhalt

| | |
|--|----------|
| I Begriffsbestimmungen | 3 |
| II Klassifikation und allgemeine Beschreibung des Lagerbehälters | 5 |
| Teil 1: Konkretisierung der wesentlichen Anforderungen an das Messgerät, Kennzeichnung und Aufschriften | 7 |
| 1.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen..... | 7 |
| 1.1.1 Fehlergrenzen..... | 7 |
| 1.1.2 Umgebungsbedingungen | 7 |
| 1.1.3 Durchführung der Prüfungen | 7 |
| 1.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse | 7 |
| 1.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse..... | 7 |
| 1.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts..... | 7 |
| 1.5 Messbeständigkeit..... | 7 |
| 1.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse..... | 8 |
| 1.7 Eignung des Messgeräts..... | 8 |
| 1.7.1 Erschweren betrügerischer Nutzung und Falschbedienung..... | 8 |
| 1.7.2 Eignung für beabsichtigte Nutzung..... | 8 |
| 1.7.3 Versorgungsmessgeräte: einseitige Messabweichung | 15 |
| 1.7.4 Unempfindlichkeit gegenüber kleinen Messgrößenschwankungen..... | 15 |
| 1.7.5 Robustheit..... | 15 |
| 1.7.6 Kontrollierbarkeit der Messvorgänge | 15 |
| 1.7.7 Software-Identifikation und Unbeeinflussbarkeit durch andere Software | 15 |
| 1.8 Schutz gegen Verfälschungen..... | 16 |
| 1.8.1 Anschluss von Zusatzeinrichtungen; rückwirkungsfreie Schnittstellen..... | 16 |
| 1.8.2 Sicherung vor Eingriffen; Nachweisbarkeit eines Eingriffs | 16 |
| 1.8.3 Kennzeichnung und Sicherung der Software; Nachweisbarkeit eventueller Eingriffe..... | 16 |
| 1.8.4 Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung..... | 16 |
| 1.8.5 Versorgungsmessgeräte: keine Rücksetzbarkeit der Sichtanzeige..... | 16 |
| 1.9 Anzeige des Messergebnisses..... | 17 |
| 1.9.1 Sichtanzeige oder Ausdruck des Ergebnisses und Ausnahmen | 17 |
| 1.9.2 Anzeige klar und eindeutig; zusätzliche Anzeigen | 17 |
| 1.9.3 Ausdruck gut lesbar und unauslöschlich..... | 17 |
| 1.9.4 Direktverkauf..... | 17 |
| 1.9.5 Versorgungsmessgeräte: Anzeige..... | 17 |
| 1.10 Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs | 17 |
| 1.11 Konformitätsbewertung | 17 |
| 1.12 Kennzeichnung und Aufschriften..... | 17 |

| | |
|--|-----------|
| Teil 2: Verwendungspflichten | 18 |
| 2.1 Verkehrsfehlergrenzen (§ 22 Absatz 2 MessEV) | 18 |
| 2.2 Einhaltung der Anforderungen während der Verwendung (§ 31 Absatz 2 Nummer 1 MessEG)..... | 18 |
| 2.3 Einhaltung der Anforderungen bei der Zusammenschaltung mit anderen Geräten (§ 31 Absatz 2 Nummer 1 MessEG) | 18 |
| 2.4 Rückführung der Messwerte auf bestimmungsgemäß verwendete Messgeräte (§ 33 Absatz 1 und 2 MessEG)..... | 18 |
| 2.5 Sicherstellung der erforderlichen Genauigkeit für den Verwendungszweck (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a MessEV)..... | 18 |
| 2.6 Sicherstellung der Eignung für die vorgesehenen Umgebungsbedingungen (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe b MessEV)..... | 19 |
| Quellenverzeichnis | 20 |

I Begriffsbestimmungen

Die nachfolgenden Begriffsbestimmungen sind nach Priorität und Zusammenhang aufgelistet.

Lagerbehälter:

Ortsfeste Maßverkörperung des Volumens von Flüssigkeiten. Zur Bestimmung von Volumina sind Lagerbehälter entweder mit einer nach Volumen geteilten Skale oder mit einem Peilstab ausgerüstet, die jeweils Teil des Lagerbehälters sind, oder sie sind mit einer Peiltabelle versehen, in der den möglichen Füllhöhen entsprechende Volumenwerte zugeordnet werden, wobei die Bestimmung der Füllhöhe mit Hilfe eines Messgerätes erfolgt.

Hinweis: Das Volumen der Lagerbehälter beträgt mindestens 500 Liter. Die obere Maßraumbegrenzung liegt mindestens 500 mm über der unteren Maßraumbegrenzung.

Nennfassungsvermögen (maximales Füllvolumen, Nennvolumen):

Gerundeter Wert des maximalen Volumens einer Flüssigkeit, den ein Lagerbehälter unter normalen Gebrauchsbedingungen enthalten kann.

Maßraum:

Raum, der zur Ermittlung des Volumens messtechnisch verwendet werden kann. Er setzt sich aus dem Sumpf und dem geteilten Maßraum zusammen.

Geteilter Maßraum:

Bereich im Lagerbehälter, der oberhalb des unteren Bezugspunktes beginnt (untere Maßraumbegrenzung) und mit dem größten Wert der Füllhöhe in der Fülltablette (obere Maßraumbegrenzung) endet.

Sumpf:

Der nicht unterteilte unterste Behälterbereich. Als Höhe des Sumpfes kann die Oberkante der Peilplatte festgelegt werden.

Kleinraum (untere Grenze des genauen Fassungsvermögens):

Das kleinste Volumen, für das die Messung mit dem Lagerbehälter messtechnisch zulässig ist. Der Kleinraum des Lagerbehälters ist das Volumen, das sich aus dem größten horizontalen Querschnitt und einer festgelegten minimalen Höhe h_{\min} ergibt, wobei gilt:

- bei Lagerbehältern mit Schwimmdecke: $h_{\min} = 500 \text{ mm}$
- bei Lagerbehältern mit Schwimmdach: $h_{\min} = 1000 \text{ mm}$
- bei allen anderen Lagerbehältern: $h_{\min} = 200 \text{ mm}$.

Peilstutzen:

Öffnung am oberen Teil des Lagerbehälters, durch die Peilvorgänge durchgeführt und Proben entnommen werden.

Peilplatte (Tauchpeilplatte):

Horizontale Platte, die eine feste Kontaktfläche liefert, von der aus manuelle Messungen (Peilungen) der Füllhöhe vorgenommen werden. Die Peilplatte kann als unterer Bezugspunkt verwendet werden, der für den Lagerbehälter festgelegt ist.

Hauptpeilstutzen:

Peilstutzen zur Ermittlung der Füllhöhe im Lagerbehälter. Sofern eine Peilplatte vorhanden ist, befindet sich der Hauptpeilstutzen lotrecht darüber.

Hilfspeilstutzen:

Peilstutzen zur Kontrolle der Schwimmlage des Schwimmdaches oder der Schwimmdecke.

Vertikale Messachse:

Gedachte vertikale Linie, die vom Peilstutzen ausgeht, der für die manuelle oder automatische Füllstandsmessung vorgesehen ist, und durch die Mitte des sich anschließenden Messschachts verläuft.

Unterer Bezugspunkt:

Schnittpunkt der vertikalen Messachse mit der Oberseite der Peilplatte oder mit dem Boden des Lagerbehälters, sofern eine Peilplatte nicht vorhanden ist. Der untere Bezugspunkt stellt den Ursprung für die Messung von Flüssigkeitsständen dar.

Oberer Bezugspunkt:

Deutlich markierter Punkt im Bereich des Hauptpeilstutzens in der vertikalen Verlängerung vom unteren Bezugspunkt zur Festlegung der Referenzposition, an der die Füllhöhe gemessen wird, in Form der Oberkante des Hauptpeilstutzens oder eines in ihm fest eingesetzten Peilstegs.

Peiltabelle (Fülltabelle):

Tabelle der mathematischen Funktion $V(h)$, die den Zusammenhang zwischen der Füllhöhe h (unabhängige Variable) und dem Volumen V (abhängige Variable) unter definierten Bedingungen wiedergibt.

Kontrollmaß (Bezugshöhe):

Abstand zwischen dem unteren Bezugspunkt und dem oberen Bezugspunkt, der entlang der vertikalen Messachse gemessen wird.

Füllhöhe:

Vertikaler Abstand zwischen dem unteren Bezugspunkt und der freien Oberfläche der Flüssigkeit (Flüssigkeitsspiegel/Flüssigkeitsstand).

Freiraum (Lufthöhe):

Vertikaler Abstand zwischen der freien Oberfläche der Flüssigkeit (Flüssigkeitsspiegel/Flüssigkeitsstand) und dem oberen Bezugspunkt.

Schwimmdach:

Auf der Flüssigkeitsoberfläche schwimmendes, begehbare Dach mit Peileinrichtungen und Dachentwässerung, das gegen die Behälterwand beweglich abgedichtet und mit verstellbaren Stützen (zur Hoch- und Tiefstellung) versehen ist und das zur Reduzierung der Ausgasung des Messgutes verwendet wird.

Schwimmdecke:

Auf der Flüssigkeitsoberfläche schwimmende, betriebsmäßig nicht begehbare Abdeckung mit Durchlässen zur Peilung, die gegen die Behälterwand beweglich abgedichtet und mit verstellbaren Stützen (zur Hoch- und Tiefstellung) versehen ist und die zur Reduzierung der Ausgasung des Messgutes verwendet wird. Die Schwimmdecke befindet sich ausschließlich in Lagerbehältern mit Festdach.

II Klassifikation und allgemeine Beschreibung des Lagerbehälters

Lagerbehälter werden für die Lagerung von flüssigen Gütern verwendet und können für die Messung von Flüssigkeitsvolumina eingesetzt werden. Durch Vergleich von Anfangs- und Endfüllhöhe können bei der Befüllung die zugeführten und bei der Entleerung die entnommenen Volumina bestimmt werden.

Lagerbehälter können nach verschiedenen Merkmalen klassifiziert werden: nach ihrer Form, ihrem Einbauort in Bezug auf den Boden, nach den Mitteln, die verwendet werden, um Füllhöhe und damit Volumen der enthaltenen Flüssigkeit zu messen, nach den enthaltenen Flüssigkeitsarten (hydrostatischer Druck) oder nach Gebrauchsbedingungen (zusätzliche Einflussgrößen).

Die folgenden Behälterformen sind am gebräuchlichsten:

- zylindrisch mit vertikaler oder horizontaler Achse und mit flachem, kegelförmigem, angeschnittenem, halbkugelförmigem, elliptischem oder kugelförmigem Boden oder Enden
- kugelförmig oder ellipsoid
- quaderförmig.

Die vertikalen zylindrischen Lagerbehälter (häufig ihrer Form nach als „stehender Zylinder“ bezeichnet) können ein festes Dach mit oder ohne eingebaute Schwimmdecke oder ein Schwimmdach aufweisen. Es ist möglich, dass ein Lagerbehälter in mehrere, voneinander vollständig getrennte Kammern unterteilt ist. Lagerbehälter dürfen im Maßraum mit fest installierten Einbauten, wie Heizschlangen, Schaumrinnen, Leitern, Rührwerken, jedoch nicht mit mobilen Einbauten ausgerüstet sein.

Der Einbauort der Behälter in Bezug auf den Boden kann wie folgt sein:

- auf dem Boden
- teilweise unter der Erde
- unter der Erde
- über der Erde, z. B. auf Stelzen.

Es können folgende Mittel zur Messung der Füllhöhe und damit des Volumens der enthaltenen Flüssigkeit verwendet werden, entweder sind sie Bestandteil des Lagerbehälters oder stellen ein separates Messgerät dar:

- eine einzelne Strichmarke
- eine graduierte Skale mit einem Sichtfenster oder einem äußeren Messrohr; es ist zulässig, Skalen aus mehreren aneinandergesetzten oder übereinander greifenden Teilen zusammenzufügen und Standrohre sowie Schaugläser aus mehreren übereinander greifenden Teilen zusammzusetzen
- ein Maßstab (Messstab), unterteilt in Volumen- oder Längeneinheiten, oder ein Maßband (Peilbandmaß), unterteilt in Längeneinheiten, mit einem Spannungsgewicht oder Senkkörper (manuelle Messung)
- ein automatisches Füllstandsmessgerät.

Bezüglich Druck und/oder Temperatur dürfen die Behälter wie folgt ausgeführt sein:

- offen oder geschlossen bei Umgebungsluftdruck
- geschlossen, bei geringem Druck (Dampfdruck nach Reid weniger als 100 kPa)
- geschlossen, bei hohem Druck (Dampfdruck nach Reid mehr als 100 kPa)
- ohne Beheizung

- mit Beheizung, aber ohne thermische Isolierung
- mit Beheizung und mit thermischer Isolierung
- mit Kühlung und mit thermischer Isolierung.

Teil 1: Konkretisierung der wesentlichen Anforderungen an das Messgerät, Kennzeichnung und Aufschriften

1.1 Fehlergrenzen und Umgebungsbedingungen

1.1.1 Fehlergrenzen

Fehlergrenzen können für Lagerbehälter nicht angegeben werden. Das Volumen wird bei der Vermessung mit einem Verfahren, das hinsichtlich der Verwendung des Lagerbehälters eine hinreichend geringe Messunsicherheit aufzuweisen hat, ermittelt und angegeben.

Für die Längeneinteilung der Peilstäbe und Skalen gelten die Fehlergrenzen der Genauigkeitsklasse II nach Richtlinie 2014/32/EU, Anhang X, Kapitel I.

1.1.2 Umgebungsbedingungen

Der Hersteller hat die klimatischen und mechanischen Umgebungsbedingungen sowie ggf. weitere Einflussgrößen, unter denen der Lagerbehälter eingesetzt werden darf, anzugeben.

1.1.3 Durchführung der Prüfungen

Die Prüfungen erfolgen innerhalb der vom Hersteller festgelegten Umgebungs- und Einsatzbedingungen.

1.2 Reproduzierbarkeit der Messergebnisse

Die Einhaltung der Anforderungen an die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse wird durch die Einhaltung der konstruktiven Anforderungen entsprechend Nr. 1.7.2 berücksichtigt.

1.3 Wiederholbarkeit der Messergebnisse

Die Einhaltung der Anforderungen an die Wiederholbarkeit der Messergebnisse wird durch die Einhaltung der konstruktiven Anforderungen entsprechend Nr. 1.7.2 berücksichtigt.

1.4 Ansprechschwelle und Empfindlichkeit des Messgeräts

Keine Konkretisierung.

1.5 Messbeständigkeit

Die Form des Lagerbehälters, Material, Konstruktion und Zusammenbau müssen so konzipiert sein, dass der Behälter während der gesamten Nutzungsdauer ausreichend resistent gegenüber der Atmosphäre und den Wirkungen der enthaltenen Flüssigkeit ist und dass er unter normalen Gebrauchsbedingungen keine schwerwiegende Verformung erfährt, die die Messrichtigkeit der Volumenbestimmung beeinflusst.

Der Behälter muss stabil auf seinem Fundament stehen; dies kann durch Verankerung oder durch eine angemessene Stabilisierungszeit sichergestellt werden, wobei der Lagerbehälter über diesen Zeitraum vollständig gefüllt bleibt, so dass sich die Lage seiner Bodenplatte während der gesamten Nutzungsdauer nicht erheblich verändert.

Der untere und der obere Bezugspunkt von Lagerbehältern, z. B. Peilplatte und Peilstützen, müssen so ausgeführt, gelagert und verankert sein, dass sich der Abstand zwischen diesen beiden Punkten bei leerem und vollständig gefülltem Lagerbehälter um nicht mehr als 0,1 % durch Verformung ändert.

Es ist davon auszugehen, dass die Nutzungsdauer eines Lagerbehälters mindestens der Dauer einer Eichfrist entspricht, sofern der Hersteller nicht ausdrücklich einen anderen Zeitraum angibt. Für Lagerbehälter, für die nach MessEV eine nicht befristete Eichfrist festgelegt ist, ist von einer unbefristeten Nutzungsdauer auszugehen, sofern der Hersteller nicht ausdrücklich einen anderen Zeitraum angibt.

1.6 Einfluss eines Defekts auf die Genauigkeit der Messergebnisse

Keine Konkretisierung.

1.7 Eignung des Messgeräts

1.7.1 Erschweren betrügerischer Nutzung und Falschbedienung

Keine Konkretisierung.

1.7.2 Eignung für beabsichtigte Nutzung

Form

Die Form eines Lagerbehälters ist nicht vorgeschrieben. Lagerbehälter müssen jedoch bis zur oberen Maßraumbegrenzung ohne Einschluss von Luftsäcken gefüllt werden können. Beim Entleeren dürfen keine Flüssigkeitsreste im Behälter zurückbleiben. Dies gilt nicht für die Entleerung des Sumpfes.

Das Volumen der Lagerbehälter beträgt mindestens 500 Liter. Die obere Maßraumbegrenzung liegt mindestens 500 mm über der unteren Maßraumbegrenzung.

Lagerbehälter müssen entsprechend ihrer Konstruktion vollständig und standfest errichtet sowie gefahrlos an allen zu prüfenden Stellen zugänglich sein.

Einrichtungen der Lagerbehälter

Lagerbehälter müssen mit Einrichtungen ausgerüstet sein, die den unteren Bezugspunkt (z. B. die Peilplatte) und den oberen Bezugspunkt (z. B. im Hauptpeilstutzen) kennzeichnen.

Sofern gegen die untere Maßraumbegrenzung gepeilt wird und das Risiko besteht, dass sich Ablagerungen am Boden bilden oder der Boden nicht stabil ist, muss eine Peilplatte vorhanden sein. Peilplatten müssen so perforiert sein, dass Ablagerungen auf der Peilplatte wirksam verhindert werden.

Bei Lagerbehältern, die der Form nach liegende Zylinder sind, und bei vergleichbaren Lagerbehältern muss die Anzeigeeinrichtung oder die Hauptpeilstelle in der Mitte des Behälters angebracht sein. Dies gilt nicht, wenn die Behälter so aufgestellt, gebettet oder verankert sind und der Aufstellplatz so beschaffen ist, dass keine Verlagerungen zu erwarten sind, die einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Wird ein Typenschild am Lagerbehälter aufgebracht, auf dem Kennzeichnungen und Aufschriften gemäß Nr. 1.12 angegeben sind, so muss es an einem integralen Bestandteil des Lagerbehälters in der Weise befestigt werden, dass es gut sichtbar und gut lesbar ist. Es muss eine den Umgebungsbedingungen entsprechende Beständigkeit aufweisen und es darf nicht möglich sein, das Schild zu entfernen, ohne die Sicherheitszeichen (s. Nr. 1.8.2) zu zerstören.

Bei Lagerbehältern mit Schwimmdach oder mit Schwimmdecke müssen die Hilfspeilstutzen mit einer laufenden Nummer versehen sein.

Peilstäbe müssen so ausgeführt sein, dass sie

- mit ihrer unteren Fläche auf der Peilplatte, dem Peilrohrboden oder dem Behälterboden aufsetzen (stehende Peilstäbe) oder

- mit einem am oberen Peilstabende angebrachten Quersteg, einer Anschlagplatte oder anderen Ausführungen nur auf der Peilrohroberkante aufsetzen (hängende Peilstäbe).

Stehende Peilstäbe müssen zur Kontrolle ihrer ordnungsgemäßen Lage beim Peilen in Höhe der Peilrohroberkante mit einer besonderen Strichmarke versehen sein oder sie müssen, in das Peilrohr eingesetzt, mit der Peilrohroberkante abschneiden.

Peilstäbe müssen aus einem Stück bestehen. Sie dürfen jedoch in Ausnahmefällen aus mehreren, durch Gelenke untrennbar miteinander verbundenen Teilen bestehen (Gliederpeilstäbe).

Bei Standrohren und Schaugläsern in der Behälterwand muss die Skale fest mit dem Behälter verbunden sein. Standrohre müssen gegen das Behälterinnere absperrbar und für sich entleerbar sein. Standrohre und Skalen müssen bei Lagerbehältern, die im Freien aufgestellt sind, auf der Nordseite angebracht sein. Ist dies aus baulichen Gründen nicht möglich, müssen Standrohr und Skale vor Sonnenbestrahlung geschützt sein.

Peilstäbe und Skalen an Standrohren oder an Schaugläsern müssen nach Länge oder nach Volumen eingeteilt sein.

Der Teilungswert muss über den gesamten Einteilungsbereich gleich sein. Der Teilungswert von Längeneinteilungen muss 1 mm betragen. Der Teilungswert von Volumeneinteilungen ist so zu wählen, dass die Teilstrichabstände in Höhe des größten Behälterquerschnitts etwa 4 mm bis 10 mm betragen. Jedoch dürfen Volumeneinteilungen auf Peilstäben aus Holz größere Teilstrichabstände haben.

Die Gesamtlänge von Längeneinteilungen muss ein ganzes Vielfaches von 0,1 m betragen. Darüber hinaus gelten die Anforderungen an verkörperte Längenmaße der Klasse II gemäß Richtlinie 2014/32/EU, Anhang X, Kapitel I.

Die Bezifferung von Volumeneinteilungen muss so ausgeführt sein, dass es möglich ist, das den einzelnen Einteilungsmarken zugeordnete Volumen leicht und eindeutig zu erkennen.

Hängende Peilstäbe, die mit einer Längeneinteilung versehen sind, dürfen für mehrere Lagerbehälter benutzt werden.

Auf Peilstäben muss die Behälternummer angegeben sein. Wenn Peilstäbe für mehrere Behälter benutzt werden, müssen die Nummern aller zugehörigen Behälter angegeben sein.

Wenn der Lagerbehälter zusätzlich zur Peileinrichtung mit einem automatischen Füllstandsmessgerät ausgerüstet ist, ist als Führungseinrichtung vorzugsweise das Führungsrohr nach Art der Lagerbehälterpeilrohre mit Aussparungen einzubauen.

Wenn die Schwimmdecke durch ein Peilrohr oder andere nur wenig verformbare Einrichtungen, wie an der Innenseite des Behältermantels angebaute Führungsschienen, gegen Verdrehen gesichert ist, darf als Führungseinrichtung ein hinreichend großer Schacht in der Schwimmdecke (Brunnen) verwendet werden. Die Schachtwände müssen so ausgebildet sein, dass ein ggf. vorhandener Verdränger auch bei aufgestützter Schwimmdecke nicht aus der Führungseinrichtung gerät.

Vom Hersteller sind zum Zweck der Konformitätsprüfung Konstruktionszeichnungen einschließlich relevanter Detailzeichnungen mit folgenden Angaben in der Dokumentation hinzuzufügen:

- der allgemeine Aufbau innen und außen einschließlich Angaben zum Material und der Dicke der Wände
- die Methode, mit deren Hilfe der Behälter am Boden (oder Untergrund) befestigt wird
- die Lage der Ventile und der Eingangs- und Ausgangsrohre

- die Lage und Abmessungen von Ein- oder Anbauten
- Detailangaben, die das Schwimmdach oder die Schwimmdecke (falls vorhanden) einschließlich deren Masse betreffen
- Detailangaben zur Befestigung von Messgeräten zur Füllstandsmessung am Behälter
- Aussehen, Lage und Sicherungsmöglichkeiten der Peilplatte und der oberen Peilkante sowie, falls vorgesehen, Aufbau, Lage und Befestigung des Peilrohrs
- Detailangaben zur Befestigung von Temperatur- und Druckaufnehmer im Behälter
- Muster und Lage des Typenschildes
- Lage, Führung und Aufbau des Peilstabes, soweit zutreffend.

Zusätzliche Anforderungen an Lagerbehälter mit Schwimmdecke

Für Lagerbehälter mit Schwimmdecke gelten folgende zusätzliche Anforderungen:

- **Einrichtungen des Lagerbehälters:**

Ein Lagerbehälter mit Schwimmdecke muss ein Festdach besitzen, auf dem mindestens ein Peilstutzen (Hauptpeilstutzen) angebracht ist, durch den mit einem Peilbandmaß die Füllhöhe der Flüssigkeit gemessen werden kann. Statt des Peilstutzens darf ein Peilrohr eingebaut sein, das sich nahezu über die gesamte Behälterhöhe erstreckt. Es muss mit Aussparungen versehen sein, die einen Flüssigkeitsausgleich zwischen Rohr und Behälter gewährleisten.

Auf dem Festdach müssen mindestens drei weitere Rohrstutzen (mindestens DN 80) aufgeschweißt sein, durch die mit einem Peilbandmaß der vertikale Abstand zwischen der Oberkante dieser Stutzen und den an der Schwimmdecke befestigten Hilfspeilplatten gemessen werden kann. Die Rohrstutzen (Hilfspeilstutzen) müssen gleichmäßig auf dem Dach in der Nähe des Dachrandes verteilt sein. Die Stutzen sind ausschließlich zur Ausmessung zu verwenden; es ist deshalb nicht erlaubt, Leitungen oder Geräte an sie anzuschließen.

Im Lagerbehälter muss eine Einrichtung gegen Verdrehen der Schwimmdecke eingebaut sein. Hierzu darf auch ein Peilrohr oder ein Führungsrohr verwendet werden.

Der Behälter darf zum Absaugen von Flüssigkeit aus bodenfernen Füllhöhenzonen mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die im Wesentlichen aus mehreren, gegenseitig verschwenkbaren Rohrteilen besteht (Schwenkrohreinrichtung, Schwimmsauganlage). Die Einrichtung muss sich innerhalb ihres Arbeitsbereiches mit Hilfe eines oder mehrerer Schwimmer selbsttätig in ihre Arbeitslage einstellen. Falls es erforderlich ist, muss sie zur Vermeidung von Luft-, Gas- oder Flüssigkeitsansammlungen mit geeigneten Öffnungen versehen sein. Wenn die Absaugeinrichtung die Schwimmdecke berührt oder dauernd mit ihr verbunden ist, dürfen die dadurch verursachten Änderungen der Höhe des Flüssigkeitsspiegels nicht mehr als 0,5 mm betragen. Bei dieser Festsetzung wird in jedem Fall als Flüssigkeitsdichte 1000 kg/m^3 zugrunde gelegt. Die Einhaltung dieser Anforderung muss vor Durchführung der Ausmessung durch Berechnungsunterlagen sowie Maßzeichnungen nachgewiesen werden.

- **Aufbau der Schwimmdecke**

Die Schwimmdecke darf ausgeführt sein als:

- Schwimmkörper, der die Flüssigkeitsoberfläche durch Eintauchen unmittelbar abdeckt. Hierzu gehören Konstruktionen wie Pfannendecken, Decken mit Ringponton und zentraler Membran oder Decken, die aus mehreren, nicht starr miteinander verbundenen Schwimmkörpern bestehen.
- Konstruktion, durch die der unmittelbar über dem Flüssigkeitsspiegel liegende Raum, in dem sich Dampf bildet, abgeschlossen wird. Diese Konstruktion besteht im Wesentlichen aus mehreren Schwimmkörpern, die durch ein Gerüst miteinander verbunden sind. Das Gerüst ist oben mit Blechen bedeckt. Seitlich wird der Raum unterhalb der Deckbleche durch vertikal in die Flüssigkeit eintauchende Randbleche abgeschlossen. Soweit die Schwimmdecke Öffnungen enthält, wie Durchbrüche für ein Peilrohr oder ein Führungsrohr für ein Füllstandsmessgerät, müssen diese Öffnungen durch schachtartig in die Flüssigkeit eintauchende Wände abgeschlossen werden.

Soweit zur Abdichtung, insbesondere des Ringspaltes zwischen Schwimmdecke und Behälterwand, Dichtelemente angebracht sind, müssen diese reibungsarm ausgeführt sein.

Bei leerem Lagerbehälter ruht die Schwimmdecke mit mehreren Tragstützen auf dem Behälterboden. Durch die Tragstützen darf die Schwimmdecke in zwei verschiedenen Höhenlagen aufgestützt werden (Betriebsstellung; Reinigungs- und Reparaturstellung).

Die Schwimmdecke muss insgesamt so beschaffen sein, dass – abgesehen von der Aufschwimmzone – die Messung des Flüssigkeitsvolumens nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Die Messung der Füllhöhe mit der Peileinrichtung oder mit einem Füllstandsmessgerät darf nicht beeinträchtigt werden.

- **Einrichtungen der Schwimmdecke**

Die Schwimmdecke muss mit einer Einrichtung versehen sein, die bei aufgestützter Stellung eine selbsttätige Be- und Entlüftung des Raumes unter der Schwimmdecke sicherstellt.

Die Schwimmdecke muss mit einer Einrichtung versehen sein, die den bei Schwimmelage abgeschlossenen Raum unterhalb der Abdeckbleche soweit von Dämpfen und Gasen druckentlastet, dass durch den verbleibenden Überdruck die Decke nicht aus der Flüssigkeit herausgehoben wird. Ein Druckausgleich darf nicht über das Randblech der Schwimmdecke durchgeführt werden. Die Einrichtung zur Druckentlastung darf mit der bei aufgestützter Stellung geforderten Be- und Entlüftung identisch oder mit dieser kombiniert sein.

Wenn der Behälter nicht mit einem Peilrohr ausgerüstet ist, muss in der Schwimmdecke eine Öffnung von mindestens DN 150 vorhanden sein, die mit je einem nach oben und nach unten gerichteten Fangtrichter versehen ist. Durch die Öffnung muss das Peilbandmaß ungehindert hindurchgelassen werden können. Diese Öffnung darf nicht mit Abdichtelementen, wie geschlitzten Membranen versehen sein, die den Benetzungsrand am Peilbandmaß zerstören oder verschieben können.

Der Lagerbehälter einschließlich Schwimmdecke muss so eingerichtet sein, dass auch aus der unmittelbar unter der Schwimmdecke befindlichen Flüssigkeitszone eine Probe zur Bestimmung der Dichte gezogen werden kann.

Die an der Schwimmdecke zur Abdichtung gegen die Behälterwand befestigten Dichtelemente müssen in Bezug auf die Schwimmdecke lagesicher angebracht sein und

dürfen keine zu große Reibung verursachen. Dies gilt auch für alle Einrichtungen, die durch Öffnungen der Schwimmdecke durchgeführt sind, wie das Peilrohr, das Führungsrohr oder die Einrichtung gegen ein Verdrehen der Decke. Die durch die Reibung verursachte Änderung der Eintauchtiefe der Schwimmdecke zwischen einer Aufwärts- und Abwärtsbewegung darf keinen größeren Höhenunterschied des Flüssigkeitsspiegels als 5 mm bewirken.

Die Schwimmdecke muss mit Hilfe von Stützen horizontal aufgestützt sein, so dass sie ohne Verkanten aufschwimmen kann. In der Aufstützstellung muss die Schwimmdecke einen ausreichenden Abstand von festen Tankeinbauten, wie Heizrohren oder Mischeinrichtungen, haben. Die Stützen müssen so angeordnet, angebracht und eingestellt sein, dass sich in der Aufstützstellung die vertikalen Abstände zwischen einer horizontalen Ebene (wie dem Flüssigkeitsspiegel, der den Behälterboden ohne Rücksicht auf Einbauten gerade bedeckt) und der Unterseite der Pfannendecke, der Membran oder der Schwimmkörper voneinander um nicht mehr als 0,3 % des Durchmessers unterscheiden, es sei denn, bauliche Einrichtungen lassen größere vertikale Abstände zu. Ein Unterschied von weniger als 150 mm ist jedoch nicht erforderlich.

Zur Prüfung der vertikalen Abstände muss der Raum unterhalb der Schwimmdecke auch dann noch begangen werden können, wenn der Boden des Lagerbehälters gerade vollständig mit Flüssigkeit bedeckt ist. Hierbei darf der Abstand zwischen dem Flüssigkeitsspiegel und der Unterseite der Pfannendecke, der Membran oder der Blechabdeckung nicht kleiner als 1,3 m sein.

Die Tragstützen müssen so beschaffen und angebracht sein, dass in ihnen bei schwimmender Decke keine Luft komprimiert wird und bei aufgestützter Decke keine Flüssigkeitsreste verbleiben.

Vertikal unter den auf dem Dach angebrachten Hilfspeilstützen muss an der Schwimmdecke je eine horizontal ausgerichtete Hilfspeilplatte angebracht sein. Diese Platten müssen dauerhaft und an solchen Teilen der Schwimmdecke befestigt sein, die bei der Bewegung der Schwimmdecke die geringste Verformung erleiden. Die Hilfspeilplatten müssen einen Durchmesser oder eine Kantenlänge von mindestens 400 mm aufweisen.

Die Schwimmdecken, bei denen sich konstruktionsbedingt größere Kondenswassermengen ansammeln können, müssen Einrichtungen zur Ableitung dieser Wassermengen besitzen.

Die Einstieglöcher müssen so bemessen sein, dass auch beim Verwenden einer Leiter zum Besteigen der Schwimmdecke eine genügend große Öffnung verbleibt. Sie können so ausgerüstet sein, dass sie auch zusätzlich die Be- oder Entlüftung sicherstellen.

Zusätzliche Anforderungen an Lagerbehälter mit Schwimmdach

Für Lagerbehälter mit Schwimmdach gelten folgende zusätzliche Anforderungen:

- **Einrichtungen des Lagerbehälters**

Der Lagerbehälter muss mit einem senkrechten Peilrohr ausgerüstet sein, das mit Aussparungen versehen und in der Nähe der Behälterwand angeordnet ist.

Wenn der Behälter zusätzlich zur Peileinrichtung mit einem automatischen Füllstandsmessgerät ausgerüstet ist, muss für dieses ein zusätzliches Rohr mit Aussparungen als Führungsrohr vorgesehen sein. Im Lagerbehälter muss eine Einrichtung gegen Verdrehen des Schwimmdaches eingebaut sein. Hierzu darf auch ein Peilrohr oder ein Führungsrohr verwendet werden.

Der Hauptpeilstutzen muss in jeder Schwimmhöhe des Daches gefahrlos erreicht werden können.

Der Behälter darf zum Absaugen von Flüssigkeit aus bodenfernen Füllhöhenzonen mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die im Wesentlichen aus mehreren, gegenseitig verschwenkbaren Rohrteilen besteht (Schwenkrohreinrichtung, Schwimmsauganlage). Die Einrichtung muss sich innerhalb ihres Arbeitsbereiches mit Hilfe eines oder mehrerer Schwimmer selbsttätig in ihre Arbeitslage einstellen. Falls es erforderlich ist, muss sie über geeignete Öffnungen verfügen, um mögliche Luft-, Gas- oder Flüssigkeitsansammlungen aus dem Behälter abzuleiten.

Wenn die Absaugeinrichtung das Schwimmdach berührt oder dauernd mit ihm verbunden ist, dürfen die dadurch verursachten Änderungen der Höhe des Flüssigkeitsspiegels nicht mehr als 0,5 mm betragen. Bei dieser Festsetzung wird in jedem Fall als Flüssigkeitsdichte 1000 kg/m^3 zugrunde gelegt. Die Einhaltung dieser Anforderung muss vor Durchführung der Ausmessung durch Berechnungsunterlagen sowie Maßzeichnungen nachgewiesen werden.

- **Aufbau des Schwimmdaches**

Schwimmdächer sind auszuführen als:

- Pontondach mit ringförmigem Schwimmkörper und durchgehendem Unterboden oder zentraler Membran
- Pfannendach
- Doppeldeckdach mit durchgehendem Unter- und Oberboden.

In der Schwimmlage muss die Unterseite des Daches mit der Flüssigkeit in Berührung stehen. Falls es erforderlich ist, müssen an den Stellen, an denen sich Luft- oder Gaspolster bilden können, Einrichtungen zur Entlüftung angebracht sein.

Zur Abdichtung, insbesondere des Ringspaltes zwischen Schwimmdach und Behälterwand, müssen am Schwimmdach reibungsarme Dichtelemente angebracht sein.

Bei leerem Lagerbehälter ruht das Schwimmdach mit mehreren Tragstützen auf dem Behälterboden. Durch die Tragstützen darf das Schwimmdach in zwei verschiedenen Höhenlagen aufgestützt werden (Betriebsstellung, Reinigungs- und Reparaturstellung).

Das Schwimmdach muss insgesamt so beschaffen sein, dass – abgesehen von der Aufschwimmzone – die Messung des Flüssigkeitsvolumens nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Die Messung der Füllhöhe mit der Peileinrichtung oder mit einem Füllstandsmessgerät darf nicht behindert werden.

- **Einrichtungen des Schwimmdaches**

Auf dem Rand des Schwimmdaches müssen mindestens drei gleichmäßig auf den Umfang verteilte Hilfspeilstützen (Randpeilstützen) sowie ein Hilfspeilstütze in der Dachmitte (Zentralpeilstützen) angebracht sein.

Diese Peilstützen müssen mit einer Anlegekante als Bezugspunkt versehen sein, um die Messung des vertikalen Abstandes zwischen dieser Anlegekante und dem Flüssigkeitsspiegel (Lufthöhe) zu ermöglichen.

Das Schwimmdach muss mit einer Einrichtung versehen sein, mit der Regenwasser abgeleitet werden kann.

Das Schwimmdach muss mit einer Einrichtung versehen sein, die bei aufgestützter Stellung eine selbsttätige Be- oder Entlüftung des Raumes unter der Schwimmdecke sicherstellt.

Der Lagerbehälter einschließlich Schwimmdach muss so eingerichtet sein, dass auch aus der unmittelbar unter dem Schwimmdach befindlichen Flüssigkeitszone eine Probe zur Bestimmung der Dichte gezogen werden kann.

Die an dem Schwimmdach zur Abdichtung gegen die Behälterwand befestigten Dichtelemente müssen in Bezug auf das Schwimmdach lagesicher angebracht sein und dürfen keine zu große Reibung verursachen. Dies gilt auch für alle Einrichtungen, die durch Öffnungen des Schwimmdachs durchgeführt sind, wie das Peilrohr, das Führungsrohr oder die Einrichtung gegen ein Verdrehen des Schwimmdachs. Die durch die Reibung verursachte Änderung der Eintauchtiefe des Schwimmdachs zwischen einer Aufwärts- und Abwärtsbewegung darf keinen größeren Höhenunterschied des Flüssigkeitsspiegels als 10 mm bewirken.

Das Schwimmdach muss mit Hilfe von Stützen horizontal aufgestützt sein, so dass es ohne Verkanten aufschwimmen kann. In der Aufstützstellung muss das Schwimmdach einen ausreichenden Abstand von festen Tankeinbauten, wie Heizrohren oder Mischeinrichtungen, haben. Die Stützen müssen so angeordnet, angebracht und eingestellt sein, dass sich in der Aufstützstellung die vertikalen Abstände zwischen einer horizontalen Ebene (wie dem Flüssigkeitsspiegel, der den Behälterboden ohne Rücksicht auf Einbauten gerade bedeckt) und der Unterseite des Pfannendachs, der Membran oder der Schwimmkörper voneinander um nicht mehr als 0,3 % des Durchmessers unterscheiden, es sei denn, bauliche Einrichtungen lassen größere vertikale Abstände zu. Ein Unterschied von weniger als 150 mm ist jedoch nicht erforderlich.

Zur Prüfung der vertikalen Abstände muss der Raum unterhalb des Dachs auch dann noch begangen werden können, wenn der Boden des Lagerbehälters gerade vollständig mit Flüssigkeit bedeckt ist. Hierbei darf der Abstand zwischen dem Flüssigkeitsspiegel und der Unterseite des Pfannendachs, der Membran oder der Schwimmkörper nicht kleiner als 1,3 m sein.

Die Tragstützen müssen so beschaffen und angebracht sein, dass in ihnen bei schwimmendem Dach keine Luft komprimiert wird und bei aufgestütztem Dach keine Flüssigkeitsreste verbleiben.

Die Einstiegslöcher müssen so bemessen sein, dass auch beim Verwenden einer Leiter zum Besteigen des Schwimmdachs eine genügend große Öffnung verbleibt. Sie können so ausgerüstet sein, dass sie auch zusätzlich die Be- oder Entlüftung sicherstellen.

Beträgt der durch die Umkehr der Bewegungsrichtung des Schwimmdaches verursachte Höhenunterschied mehr als 5 mm, so muss die für die Volumenberechnung erforderliche Korrektur in der Peiltabelle angegeben werden.

1.7.3 Versorgungsmessgeräte: einseitige Messabweichung

Nicht anzuwenden.

1.7.4 Unempfindlichkeit gegenüber kleinen Messgrößenschwankungen

Bei welligen Flüssigkeitsoberflächen, die z. B. durch Rührwerke erzeugt werden, muss durch den Einbau von Peilrohren erreicht werden, dass die Messung unempfindlich gegenüber kleinen Schwankungen der Messgröße ist. Peilrohre müssen fest mit dem Lagerbehälter verbunden sein. Im Maßraum müssen sie so mit Aussparungen versehen sein, dass ein Flüssigkeitsausgleich zwischen Behälter und Peilrohr jederzeit gewährleistet ist. Sind die Peilrohre am unteren Rohrende geschlossen, muss die unterste Aussparung am Peilrohrboden beginnen. Der Durchmesser des Peilrohrs sowie die Aussparungen müssen so bemessen sein, dass sich auch bei schnell eingeführtem Peilstab oder Peilbandmaß die Flüssigkeitsspiegel zwischen Peilrohr und Behälter schnell ausgleichen.

Lagerbehälter für flüssige Lebensmittel müssen nicht mit einem Peilrohr ausgestattet sein; der Peilstab muss jedoch bei der Messung in seiner lotrechten Lage zwangsgeführt werden.

1.7.5 Robustheit

Lagerbehälter müssen aus Metall, Beton, Steinzeug, Holz oder faserverstärktem Kunststoff hergestellt sein. Bei faserverstärktem Kunststoff darf der Längenausdehnungskoeffizient im Temperaturbereich von 10 °C bis 50 °C nicht mehr als $25 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$ betragen.

Skalen an Standrohren oder Schaugläsern sowie Peilrohre müssen aus Metall bestehen. Peilstäbe müssen entweder aus Metall oder aus formbeständigem Hartholz mit eingelegter oder aufgesetzter Metallskala bestehen.

Für Brauereibehälter und Lagerbehälter für Essig dürfen Peilstäbe aus formbeständigem Hartholz ohne Metallskala verwendet werden.

Schwimmdecken, Schwimmdächer, zugehörige Armaturen und Bauteile, die zur Abdichtung verwendet werden, müssen aus Materialien bestehen, die gegen Einflüsse des Messguts, der Witterung und gegen Reibung beständig sind. Das thermische Ausdehnungsverhalten der Materialien einschließlich des Materials des Lagerbehälters müssen so aufeinander abgestimmt sein, dass es nicht zu diskontinuierlicher Bewegung oder Blockierung beim Auf- und Abschwimmen der Schwimmdecken oder Schwimmdächer kommt.

Der begehbare Bereich an den Peilstützen muss stabil ausgeführt sein, so dass das Gewicht des Prüfers nur eine vernachlässigbare Auswirkung auf die Veränderung des Kontrollmaßes hat.

1.7.6 Kontrollierbarkeit der Messvorgänge

Der Hauptpeilstützen muss jederzeit gefahrlos zugänglich und die Feststellung des Kontrollmaßes möglich sein. Weitere Peilstützen, Zusatzeinrichtungen und Einrichtungen zur Probenahme sowie zu Inspektionszwecken müssen gefahrlos zugänglich sein, wenn die Aufgabe dies erforderlich macht.

1.7.7 Software-Identifikation und Unbeeinflussbarkeit durch andere Software

Nicht anzuwenden.

1.8 Schutz gegen Verfälschungen

1.8.1 Anschluss von Zusatzeinrichtungen; rückwirkungsfreie Schnittstellen

Nicht anzuwenden.

1.8.2 Sicherung vor Eingriffen; Nachweisbarkeit eines Eingriffs

Sicherungsstellen müssen vorhanden sein:

- am Lagerbehälter:
 - zur Sicherung des Typenschildes, auf dem die notwendigen Aufschriften enthalten sind und auf dem auch die Konformitätskennzeichnung aufgebracht wird
 - an der Peilrohroberkante oder an der Peilöffnung
 - an der/den Peilplatte(n), wenn ihre Lage im Behälter nicht auf andere Weise gesichert ist
 - zur Sicherung der Unveränderlichkeit des Maßraums und ggf. der Stützen für Zusatzeinrichtungen
 - bei Lagerbehältern mit Schwimmdach oder mit Schwimmdecke an der Anlegekante der Hilfspeilstützen
- auf stehenden Peilstäben:
 - an ihrem unteren Ende
 - am Anfang und am Ende der Einteilung
 - an der Strichmarke oder an ihrem oberen Ende
- auf hängenden Peilstäben:
 - am Anfang und am Ende der Einteilung
 - an der Verbindung zwischen dem Quersteg und dem Peilstab
- auf Skalen an Standrohren oder Schaugläsern:
 - an der Anfangsmarke und der Endmarke der Einteilung
 - bei Skalen, die aus mehreren Teilstücken bestehen, am Anfang und am Ende eines jeden Teilstücks
 - zur Lagesicherung der Skalen gegenüber dem Behälter.

1.8.3 Kennzeichnung und Sicherung der Software; Nachweisbarkeit eventueller Eingriffe

Nicht anzuwenden.

1.8.4 Schutz von Messdaten und Software gegen Verfälschung

Nicht anzuwenden.

1.8.5 Versorgungsmessgeräte: keine Rücksetzbarkeit der Sichtanzeige

Nicht anzuwenden.

1.9 Anzeige des Messergebnisses

1.9.1 Sichtanzeige oder Ausdruck des Ergebnisses und Ausnahmen

Das Volumen kann durch Skalen oder Peilstäbe angezeigt werden. Lagerbehälter sind mit einer Peiltabelle auszustatten, wenn das Volumen mit Hilfe eines in Längeneinheiten unterteilten Peilstabs oder Peilbandmaßes bestimmt oder wenn das Volumen durch ein automatisches Füllstandsmessgerät ermittelt werden soll. Der Höhenbereich der Peiltabelle muss alle betriebsmäßig auftretenden Füllzustände umfassen. Die Peiltabelle muss Angaben zum Kontrollmaß, zum Dichtebereich der Flüssigkeit, für den die Peiltabelle ermittelt wurde, und falls zutreffend, auch Angaben zur Masse der Schwimmdecke oder des Schwimmdaches enthalten.

1.9.2 Anzeige klar und eindeutig; zusätzliche Anzeigen

Die Anforderung an eine klare und eindeutige Anzeige wird durch die Einhaltung der konstruktiven Anforderungen an Skalen und Peilstäbe nach Nr. 1.7.2 berücksichtigt.

Auf Peilstäben und Skalen, die nach Volumen eingeteilt sind, muss die Volumeneinheit oder deren Einheitenzeichen angegeben sein.

Hinweis: Zur Anzeige der Füllhöhe in Prozent der Gesamtfüllhöhe dürfen zusätzlich Grobskalen vorhanden sein, die nicht der messtechnischen Kontrolle unterliegen, sofern sie eindeutig als solche gekennzeichnet sind.

1.9.3 Ausdruck gut lesbar und unauslöschlich

Nicht anzuwenden.

1.9.4 Direktverkauf

Nicht anzuwenden.

1.9.5 Versorgungsmessgeräte: Anzeige

Nicht anzuwenden.

1.10 Weiterverarbeitung von Daten zum Abschluss des Geschäftsvorgangs

Nicht anzuwenden.

1.11 Konformitätsbewertung

Zur Bewertung der Konformität muss der Lagerbehälter vor seiner Vermessung nachweislich dicht, gereinigt und, sofern zutreffend, druckgeprüft sein sowie mindestens 48 Stunden vollständig mit Flüssigkeit gefüllt gewesen sein.

1.12 Kennzeichnung und Aufschriften

Bei Lagerbehältern müssen – zusätzlich zur Kennzeichnung und den Aufschriften, die sich aus den Anforderungen der Mess- und Eichverordnung ergeben – auf dem Typenschild angegeben sein:

- das maximale Füllvolumen oder das Nennfassungsvermögen
- die maximale Füllhöhe.

Teil 2: Verwendungspflichten

2.1 Verkehrsfehlergrenzen (§ 22 Absatz 2 MessEV)

Die Verkehrsfehlergrenzen betragen 1 % des jeweiligen Volumens, jedoch nicht weniger als 1 % des Kleinstraums.

2.2 Einhaltung der Anforderungen während der Verwendung (§ 31 Absatz 2 Nummer 1 MessEG)

Das Schwimmdach muss vor jeder Volumenbestimmung von verbleibendem Regenwasser oder Schnee befreit werden, oder die zusätzliche Masse ist bei der Volumenermittlung zu berücksichtigen.

Schwimmdach und Schwimmdecke müssen frei aufschwimmen und absinken können und dürfen sich dabei nicht verkanten.

Für Lagerbehälter mit Schwimmdach oder Schwimmdecke gilt: Im Aufschwimmbereich des Schwimmdaches bzw. der Schwimmdecke darf keine Messung erfolgen. Oberhalb des Aufschwimmbereiches ist das in der Peiltabelle angegebene Volumen um das Verdrängungsvolumen des Schwimmdaches oder der Schwimmdecke zu reduzieren.

2.3 Einhaltung der Anforderungen bei der Zusammenschaltung mit anderen Geräten (§ 31 Absatz 2 Nummer 1 MessEG)

Die Zuordnung des Flüssigkeitsvolumens zur Füllhöhe erfolgt bei Lagerbehältern, bei denen ein automatisches Füllstandsmessgerät eingesetzt wird, unter Verwendung der Peiltabelle und unter Beachtung der unter Nr. 2.2 genannten Korrekturen. Bei der Montage von automatischen Füllstandsmessgeräten auf dem Lagerbehälter ist ein ggf. vorhandener Höhenversatz des automatischen Füllstandsmessgerätes gegenüber dem für die Peiltabelle als Referenz verwendeten oberen Bezugspunktes zu berücksichtigen.

2.4 Rückführung der Messwerte auf bestimmungsgemäß verwendete Messgeräte (§ 33 Absatz 1 und 2 MessEG)

Zur Ermittlung des Volumens aus der Füllhöhe oder der Volumendifferenz aus den unterschiedlichen Füllhöhen zu Beginn und am Ende einer Annahme oder Abgabe (Füllhöhendifferenz) ist die dem Lagerbehälter zugeordnete Peiltabelle zu verwenden.

2.5 Sicherstellung der erforderlichen Genauigkeit für den Verwendungszweck (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe a MessEV)

Sofern keine Skalen, zugehörige Peilstäbe, konformitätsbewertete oder gültig geeichte automatische Füllstandsmessgeräte vorhanden sind, ist zur Peilung der Füllhöhe oder der Lufthöhe ein konformitätsbewertetes oder geeichtes Peilbandmaß aus Metall zu verwenden, das die Anforderungen nach Richtlinie 2014/32/EU, Anhang X, Kapitel I erfüllt.

Die Unsicherheit der Volumenermittlung muss so klein sein, dass bei Volumenmessungen mit Hilfe der bei der Vermessung festgestellten Zahlenwerte (Skale, Peilstab, Peiltabelle) die Unsicherheit kleiner ist als 0,5 % des jeweiligen Volumens. Die Unsicherheit muss jedoch nicht kleiner sein als 0,5 % des Kleinstraums.

Die Peiltabelle muss neu berechnet werden, wenn der Dichtewert der im Lagerbehälter befindlichen Flüssigkeit außerhalb des in der Peiltabelle angegebenen Dichtebereiches liegt oder Verkrustungen im Lagerbehälter auftreten, die ein Überschreiten der Verkehrsfehlergrenzen vermuten lassen.

2.6 Sicherstellung der Eignung für die vorgesehenen Umgebungsbedingungen (§ 23 Absatz 1 Nummer 1 Buchstabe b MessEV)

Der Lagerbehälter darf nur verwendet werden, wenn die vom Hersteller vorgegebenen Umgebungsbedingungen am Aufstellungsort eingehalten werden.

Quellenverzeichnis

Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt (Neufassung). ABl. L 96, S. 149



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Bundesallee 100
38116 Braunschweig
www.ptb.de