

Selbsttätige Waagen zum Abwägen —

Teil 1: Metrologische und technische Anforderungen

Inoffizielle deutsche Übersetzung der Internationalen Empfehlung OIML R 61 Ausgabe 2017 (E) „Selbsttätige Waagen zum Abwägen - Teil 1: Metrologische und technische Anforderungen“. Der Fachbereich Wägetechnik im DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM) ist für die Übersetzung verantwortlich.

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Einleitung.....	5
2 Anwendungsbereich	6
3 Begriffe.....	6
3.1 Allgemeine Begriffsbestimmungen	6
3.2 Einteilung von Waagen.....	7
3.3 Aufbau.....	7
3.4 Messtechnische Kenngrößen	13
3.5 Anzeigen und Abweichungen	14
3.6 Einflüsse und Referenzbedingungen.....	17
3.7 Prüfungen.....	17
3.8 Abkürzungen und Symbole.....	18
3.9 Gleichungen	18
4 Metrologische Anforderungen.....	18
4.1 Maßeinheiten.....	18
4.2 Genauigkeitsklassen.....	19
4.3 Fehlergrenzen.....	19
4.4 Korrektur der Füllgutreferenzmenge (3.4.2)	20
4.5 Fehlergrenzen für SWAs zum Abwägen von Mehrfachlasten.....	20
4.6 Wert der Mindestlast (Min)	21
4.7 Kleinste Abgabemenge (Minfill)	21
4.8 Einflussfaktoren.....	22
5 Technische Anforderungen.....	24
5.1 Gebrauchstauglichkeit.....	24
5.2 Funktionssicherheit.....	24
5.3 Anzeigen von Wägeregebnissen.....	24
5.4 Einstelleinrichtung für das Sollgewicht	25
5.5 Feinstromabschalteneinrichtung.....	25
5.6 Zuführeinrichtung.....	25
5.7 Lastträger	25
5.8 Nullstell- und Taraeinrichtungen.....	26
5.9 Datenspeicherung	28
5.10 Software	29
5.11 Mechanische Ausgleichseinrichtung.....	30
5.12 Kennzeichnungen.....	30
5.13 Eichstempel.....	32
6 Anforderungen an SWA im Hinblick auf deren Betriebsumgebung	33
6.1 Allgemeines	33
6.2 Betrieb unter Nennbetriebsbedingung	33
6.3 Funktionsprüfungen unter Störeinflüssen	33
6.4 Reaktion auf eine bedeutende Störung	33
6.5 Messbeständigkeit	33
6.6 Anwendung.....	33
6.7 Einflussfaktoren.....	33
6.8 Anzeigeprüfung.....	34

6.9	Anwärmzeit	34
6.10	Schnittstellen	34
7	Untersuchungen und Prüfungen.....	34
7.1	Allgemeines	34
7.2	Untersuchungen.....	34
7.3	Funktionsprüfungen	35
8	Messtechnische Kontrollen.....	35
8.1	Allgemeines	35
8.2	Bauartprüfung.....	35
8.3	Ersteichung.....	39
8.4	Nacheichung.....	40
8.5	Befundprüfung	40
	Anhang A (normativ) Häufigkeit der selbsttätigen Nullstellung und Tarierung	41
	Anhang B (normativ) Anforderungen an softwaregesteuerte Waagen.....	42
B.1	Allgemeines	42
B.2	Anforderungen an spezielle Konfigurationen	43
B.3	Wartung und Neukonfiguration.....	46
	Literaturhinweise.....	47

Vorwort

Die Internationale Organisation des gesetzlichen Messwesens (OIML) ist eine weltweite, zwischen-staatliche Organisation, deren primäres Ziel darin besteht, die Vorschriften und messtechnischen Prüfungen, die von den nationalen messtechnischen Behörden oder verbundenen Organisationen der Mitgliedstaaten erlassen sind, zu harmonisieren. Die Hauptkategorien der OIML-Publikationen sind:

- **Internationale Empfehlungen (OIML R)**, die Mustervorschriften darstellen, die die messtechnischen Eigenschaften aufzeigen, die von bestimmten Messgeräten verlangt werden und die die Methoden und Einrichtungen zur Überprüfung ihrer Übereinstimmung spezifizieren. Die OIML-Mitgliedstaaten müssen diese Empfehlungen weitestgehend anwenden;
- **Internationale Dokumente (OIML D)**, die Informationen mit dem Ziel anbieten, die Tätigkeiten der messtechnischen Behörden zu verbessern;
- **Internationale Leitfäden (OIML G)**, die ebenfalls Informationen enthalten, um Anleitungen für die Anwendung bestimmter Anforderungen auf das gesetzliche Messwesen zu bieten; und
- **Grundlegende OIML-Publikationen (OIML P)**, die Verfahrensregeln für die verschiedenen Gliederungen und Systeme der OIML enthalten.

Entwürfe für OIML-Empfehlungen, -Dokumente und -Leitfäden werden in von den Mitgliedsstaaten gebildeten technischen Ausschüssen oder Unterausschüssen erarbeitet. Bestimmte internationale und regionale Institutionen nehmen ebenfalls beratend teil. Übereinkommen zur Zusammenarbeit wurden zwischen der OIML und bestimmten Institutionen, wie z. B. ISO und IEC, geschlossen mit dem Ziel, sich widersprechende Anforderungen zu verhindern. Deshalb können Hersteller und Anwender von Messgeräten, Prüflabors usw. nebeneinander OIML-Veröffentlichungen und solche von anderen Institutionen anwenden.

Internationale Empfehlungen, Dokumente, Leitfäden und grundlegende Publikationen werden in Englisch (E) veröffentlicht, ins Französische (F) übersetzt und regelmäßig überarbeitet.

Darüber hinaus gibt die OIML — allein oder als Mitherausgeber — **Wörterbücher (OIML V)** heraus und beauftragt regelmäßig Fachleute des gesetzlichen Messwesens, **Fachberichte (OIML E)** auszuarbeiten. Fachberichte sollen Informationen und Ratschläge enthalten; sie geben ausschließlich die Meinung ihrer Verfasser wieder, außerhalb der Verantwortung eines technischen Ausschusses oder Unterausschusses und der Internationalen Konferenz für das Gesetzliche Messwesen (CIML). Sie vertreten deshalb nicht unbedingt die Meinung der OIML.

Diese Veröffentlichung (OIML R 61-1, Ausgabe 2017) ist vom OIML-Unterausschuss TC 9/SC 2 „Selbsttätige Waagen“ erarbeitet worden. Sie wurde zur Veröffentlichung durch das Internationale Komitee für das gesetzliche Messwesen 2017 genehmigt und wird der Internationalen Konferenz für das gesetzliche Messwesen 2020 zur formellen Verabschiedung vorgelegt. Diese Ausgabe ersetzt die vorherige Ausgabe R 61 von 2004.

Veröffentlichungen der OIML können als PDF-Dateien von der Website der OIML heruntergeladen werden. Ergänzende Auskunft zu den Veröffentlichungen der OIML erteilt die Hauptgeschäftsstelle der Organisation:

Bureau International de Métrologie Légale
11, rue Turgot – 75009 Paris – Frankreich
Telefon: 33 (0)1 48 78 12 82
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27
E-Mail: biml@oiml.org
Internet: www.oiml.org

1 Einleitung

Diese OIML-Empfehlung besteht aus drei separaten Teilen:

- Teil 1: Metrologische und technische Anforderungen — Prüfungen
- Teil 2: Prüfverfahren
- Teil 3: Berichtsform für die Bauartzulassung

2 Anwendungsbereich

Diese Empfehlung legt die metrologischen und technischen Anforderungen sowie messtechnische Kontrollen und Prüfungen für selbsttätige Waagen zum Abwägen fest (nachstehend als „SWA“ bezeichnet), die eine voreingestellte Menge an Füllgut in einer oder mehreren Wägungen selbsttätig erzeugen.

ANMERKUNG 1 Der Anwendungsbereich von OIML R 61 ist nicht auf bestimmte Höchst- oder Mindestlasten der SWA beschränkt.

ANMERKUNG 2 Es kann auch erforderlich sein, dass SWA anderen OIML-Empfehlungen entsprechen müssen.

3 Begriffe

Die Terminologie in OIML R 61 stimmt mit dem International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM) [1], dem International Vocabulary of Legal Metrology (VIML) [2], OIML D 11 General requirements for measuring instruments — Environmental conditions [3], OIML R 76 Non-automatic weighing instruments [6] und OIML D 31 General requirements for software controlled measuring instruments [9] überein. Für die Anwendung von OIML R 61 gelten darüber hinaus die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffsbestimmungen

ANMERKUNG Wird in dieser Empfehlung der Begriff „Masse“ verwendet, bezieht er sich auf die „konventionelle Masse“ bzw. auf den „konventionellen Wert für das Ergebnis einer Wägung in Luft“ nach OIML R 111 [4] und OIML D 28 [8].

3.1.1

Last

L

Menge an Produkt, die derzeit die Kraft auf den Lastträger ausübt

3.1.2

Füllung

eine Last, oder verschiedene Lasten zusammen, die das vorgegebene Sollgewicht darstellen

3.1.3

Gewicht

Größe, die die Einwirkung der Schwerkraft auf eine Last darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: In OIML R 61 wird „Gewicht“ vorzugsweise für eine Darstellung der Masse (d. h. eine Maßverkörperung) benutzt, die hinsichtlich ihrer physikalischen und messtechnischen Eigenschaften eingeordnet wird.

3.1.4

Wägen

Vorgang zur Bestimmung der Masse einer Last durch die Einwirkung der Schwerkraft auf sie

3.1.5

Waage

Messgerät, das die Masse eines Körpers durch die Einwirkung der Schwerkraft auf diesen Körper ermittelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Je nach Funktionsablauf wird eine Waage als selbsttätige (3.2.1) oder nichtselbsttätige Waage eingestuft.

3.1.6

Messergebnis (VIM 2.9) [1]

Menge von Größenwerten, die einer Messgröße zugewiesen sind, zusammen mit jeglicher verfügbarer relevanter Information

3.1.7**messtechnisch relevantes Gerät**

alle Geräte, Module, Bauteile, Elemente oder Funktionen einer Waage, die einen Einfluss auf das Wägeregebnis oder eine andere Hauptanzeige, die als messtechnisch relevant angesehen wird, ausüben können

3.1.8**Audit Trail (OIML D 31 [9])**

Logbuch

Aufzeichnung aus kontinuierlichen Daten, die eine zeitgestempelte Aufzeichnung von Informationen über Ereignisse enthält, z. B. Änderungen der Parameterwerte einer Einrichtung oder Softwareupdates, oder über andere Aktivitäten, die rechtlich relevant sind und die messtechnischen Eigenschaften beeinflussen können

3.2 Einteilung von Waagen**3.2.1****selbsttätige Waage**

Waage, die ohne das Eingreifen eines Bedieners arbeitet und dabei einem festgelegten Programm von automatischen Prozessen folgt, die für die Waage charakteristisch sind

3.2.2**selbsttätige Waage zum Abwägen (SWA)**

selbsttätige Waage, die dafür vorgesehen ist, durch selbsttätiges Wägen Behältnisse mit einer vorgegebenen und nahezu konstanten Masse von losem Massengut (einschließlich Flüssigkeiten) zu füllen, und die im Wesentlichen (eine) selbsttätige Zuführungseinrichtung(en) mit einem oder mehreren Wägemodul(en) sowie die erforderlichen Einstell- und Entleerungseinrichtungen umfasst. Zu den verschiedenen Bauarten von SWA zählen die in 3.2.2.1 bis 3.2.2.2 beschriebenen Bauarten

3.2.2.1**SWA zum Abwägen von Mehrfachlasten**

addierende SWA oder Teilmengenwaage

3.2.2.1.1**Teilmengenwaage**

SWA mit mehr als einem Wägemodul, die eine geeignete Kombination von Lasten berechnet und sie zu einer Füllung kombiniert

3.2.2.1.2**addierende SWA**

SWA, bestehend aus einem Wägemodul mit der Möglichkeit, mehr als eine Wägung für die Zusammenstellung der gewünschten Füllung durchzuführen

3.2.2.2**SWA mit Entnahmewägung**

SWA, die die Füllung durch Steuerung des vom Lastträger entnommenen Wägeguts abwägt

3.3 Aufbau

ANMERKUNG In OIML R 61 wird der Begriff „Einrichtung“ für jeden Teil einer SWA benutzt, der eine oder mehrere Funktionen ausführt, unabhängig von seiner tatsächlichen Gestaltung, z. B. mechanisch oder als Taste zur Auslösung einer Funktion; die Einrichtung kann ein kleines Bauteil oder ein größerer Teil der SWA sein.

3.3.1 Wesentliche Teile

3.3.1.1

Lastträger

Teil der Waage, der für die Aufnahme der Last bestimmt ist

3.3.1.2

Zuführungseinrichtung

Einrichtung, mit der das lose Wägegut in einer oder in mehreren Stufen dem Lastträger zugeführt wird

3.3.1.3

Steuerungseinrichtung

Einrichtung zur Steuerung des Ablaufs der Zuführung, die Software-Funktionen einbeziehen kann

3.3.1.3.1

Zuführungssteuerung

Einrichtung, die die Durchflussstärke der Zuführungseinrichtung reguliert

3.3.1.3.2

Einstelleinrichtung für die Füllung

Einrichtung zur Einstellung des Sollgewichts der Füllung

3.3.1.3.3

Feinstromabschalteinrichtung

Einrichtung zum Abschalten des Feinstroms, damit sich ein Mittelwert der Füllmasse ergibt, der dem Sollgewicht entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Feinstromabschalteinrichtung kann eine Korrekturereinrichtung für das dem Wägemodul zugeführte Füllgut enthalten.

3.3.1.3.4

Korrekturereinrichtung

Einrichtung, die automatisch die Einstellung der SWA anpasst

3.3.2 Sonstige Bauteile

3.3.2.1

Einrichtung

identifizierbare Waage oder Teil einer Waage oder einer Familie von Waagen, die/der eine oder mehrere bestimmte Funktion(en) ausführt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Einrichtung kann ein eigenständiges und vollständiges Messgerät darstellen (z. B. eine Tischwaage, Elektrizitätszähler) oder kann ein Teil eines Messgeräts sein (z. B. Drucker, Auswertegerät).

3.3.3

Anzeigeeinrichtung (einer Waage)

Teil einer Auswägeeinrichtung, der den Wert eines Messergebnisses in Einheiten der Masse anzeigt und zusätzlich Folgendes anzeigen kann:

- die Abweichung der Masse einer Last von einem Bezugswert;
- den Wert der Masse der Füllung(en) und/oder abgeleiteter Größen;
- Kennzahlen für eine Folge von Wägungen

3.3.4

Nullstelleinrichtung

Einrichtung, mit der die Anzeige bei unbelastetem Lastträger auf null gestellt wird

3.3.4.1

nichtselbsttätige Nullstelleinrichtung

Einrichtung, mit der die Anzeige vom Bediener auf null gestellt wird

3.3.4.2

halbselbsttätige Nullstelleinrichtung

Einrichtung, mit der die Anzeige durch einen manuell eingegebenen Befehl automatisch auf null gestellt wird

3.3.4.3

selbsttätige Nullstelleinrichtung

Einrichtung, mit der die Anzeige automatisch ohne das Eingreifen eines Bedieners auf null gestellt wird

3.3.4.4

Einschalt-Nullstelleinrichtung

Einrichtung, mit der die Anzeige beim Einschalten oder Rückstellen der Waage automatisch auf null gestellt wird, bevor sie einsatzbereit ist

3.3.4.5

Nullnachführeinrichtung

Einrichtung, die automatisch die Anzeige „null“ innerhalb bestimmter Grenzen aufrechterhält

3.3.5 Tara

3.3.5.1

Taraeinrichtung

Einrichtung, mit der die Anzeige bei einer belasteten Waage auf null gestellt wird

- a) ohne den Wägebereich für Nettolasten zu verändern (additive Taraeinrichtung), oder
- b) mit Verminderung des Wägebereichs für Nettolasten (subtraktive Taraeinrichtung)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Taraeinrichtung dient als

- a) nichtselbsttätige Einrichtung (Belastung vom Bediener ausgeglichen),
- b) halbselbsttätige Einrichtung (Belastung nach einem einzigen vom Bediener eingegebenen Befehl automatisch ausgeglichen),
- c) selbsttätige Einrichtung (Belastung automatisch ohne Eingreifen des Bedieners ausgeglichen).

3.3.5.2

Taraeingabeeinrichtung

Einrichtung, mit der ein vorgegebener Tarawert vom Brutto- oder Nettowägewert subtrahiert und das Rechenergebnis angezeigt wird. Der Wägebereich für Nettolasten wird entsprechend verringert

3.3.5.3

Taraeingabewert, PT

(en: preset tare value)

Zahlenwert, der einen Gewichtswert darstellt und in die Waage eingegeben wird, und für die Anwendung auf andere Wägungen ohne Bestimmung der einzelnen Tarawerte vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: „Eingeben“ beinhaltet Vorgänge wie Tastatureingabe, Datenspeicher-Abruf oder Eingabe über eine Schnittstelle.

**3.3.6
Software**

**3.3.6.1
rechtlich relevante Software (VIML, 6.10 [2])**

Teil der angewendeten Software, der einer gesetzlichen Prüfung unterliegt

**3.3.6.2
rechtlich relevante Parameter**

Parameter eines Messgeräts, einer (elektronischen) Einrichtung, einer Baugruppe, einer Software oder eines Moduls, der einer gesetzlichen Prüfung unterliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Rechtlich relevante Parameter können in die folgenden Arten unterteilt werden: bauart-spezifische Parameter und gerätespezifische Parameter (VIML, 4.10 [2]).

**3.3.6.3
bauartspezifischer Parameter (VIML, 4.11 [2])**

rechtlich relevanter Parameter, dessen Wert ausschließlich von der Bauart des Geräts abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bauartspezifische Parameter sind Teil der rechtlich relevanten Software.

BEISPIELE Parameter, die verwendet werden zur Berechnung des Wägewerts, Stabilitätsuntersuchung oder Preisberechnung und Rundung und Software-Identifikation.

**3.3.6.4
gerätespezifischer Parameter (VIML, 4.12 [2])**

rechtlich relevanter Parameter, dessen Wert vom jeweiligen Gerät abhängt

**3.3.6.5
Softwareerkennung (VIML, 6.01 [2])**

Folge von lesbaren Zeichen (z. B. Versionsnummer, Prüfsumme), die untrennbar mit der Software bzw. dem betrachteten Softwaremodul verknüpft ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Softwareerkennung einer Waage kann überprüft werden, während diese in Gebrauch ist.

**3.3.6.6
Trennung der Software (VIML, 6.02 [2])**

Trennung der Messgeräte-Software in einen rechtlich relevanten Teil und einen rechtlich nicht relevanten Teil

**3.3.7
Datenspeichereinrichtung**

Speichereinrichtung, die angewendet wird, um Wägedaten nach Abschluss der Messung für die spätere Anzeige, Datenübertragung, Summenbildung usw. abrufbereit zu halten

**3.3.8
Schnittstelle (OIML D 31 [9])**

gemeinsame Verbindungsstelle zwischen zwei Funktionseinheiten, die durch verschiedene Merkmale in Bezug auf die Funktionen, die physischen Verbindungen, den Signalaustausch und gegebenenfalls andere Merkmale der Einheiten definiert ist

**3.3.9
Benutzerschnittstelle (VIML, 6.08 [2])**

Schnittstelle, die es ermöglicht, Informationen zwischen dem Bediener und dem Messgerät oder seinen Hardware- oder Softwarekomponenten auszutauschen, z. B. Schalter, Tastatur, Maus, Display, Bildschirm,

Drucker, Touchscreen, Programmfenster auf einem Bildschirm, einschließlich der Software, durch die es generiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird oftmals als „HMI“ (en: human machine interface) bezeichnet.

3.3.10 rückwirkungsfreie Schnittstelle

Schnittstelle (Hardware und/oder Software), die das Einbringen von nur solchen Daten oder Befehlen in die Waage zulässt, die die messtechnischen Eigenschaften der Waage nicht beeinflussen können

3.3.11 Modul (VIML, 4.04 [2])

identifizierbarer Teil einer Waage oder einer Familie von Waagen, der eine oder mehrere spezifische Funktion(en) ausführt und separat nach den vorgeschriebenen metrologischen und technischen Leistungsanforderungen der jeweils zutreffenden Empfehlung bewertet werden kann

BEISPIEL Typische Module einer Waage sind das Wägemodul, die Wägezelle, das Auswertegerät, eine analoge oder digitale Auswerteeinheit, das Terminal, die Hauptanzeigeeinrichtung.

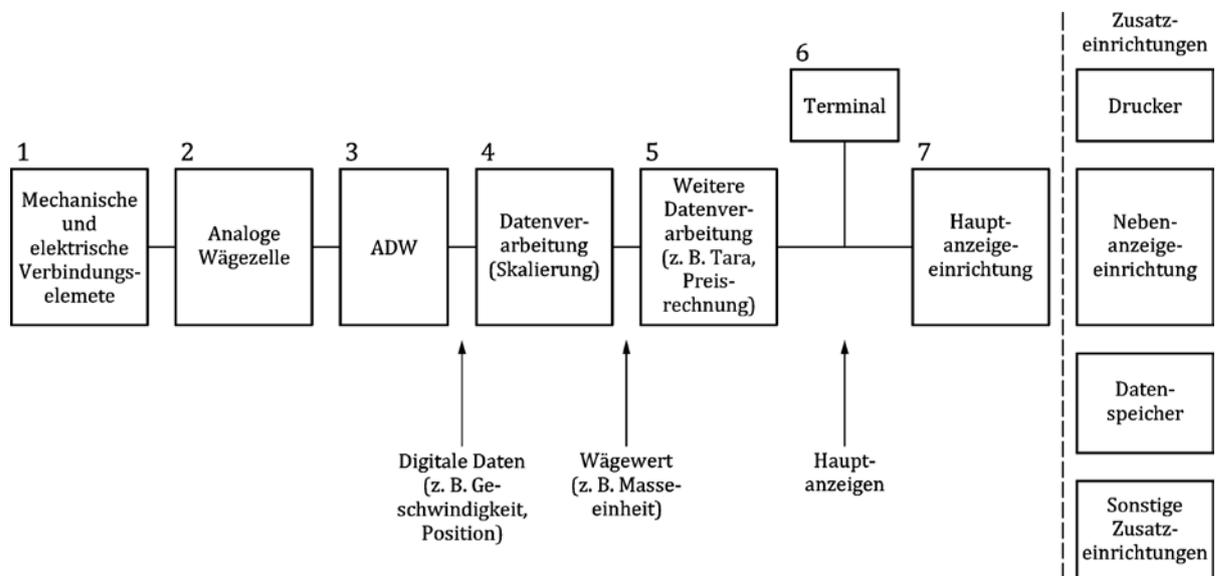


Bild 1 — Typische Modulkombinationen nach Tabelle 1 (weitere Kombinationen sind möglich)

Tabelle 1 — Definition typischer Module nach 3.3.11 und 8.2.3.3

Module	Typische Kombinationen
(analoge) Wägezelle (3.3.11.1)	2
Digitale Wägezelle (3.3.11.1.1)	2 + 3 + (4) ^a
Auswertegerät (3.3.11.2)	(3) + 4 + (5) + (6) + 7
Analoge Auswerteeinheit (3.3.11.3)	3 + 4 + (5) + (6)
Digitale Auswerteeinheit (3.3.11.4)	(4) + 5 + (6)
Hauptanzeigeeinrichtung (3.3.11.5)	7
Terminal (3.3.11.6)	(5) + 6 + 7
Wägemodul (3.3.11.7)	1 + 2 + 3 + 4 + (5) + (6)

^a Die in Klammern angegebenen Zahlen geben Optionen an.

3.3.11.1

Wägezelle (OIML R 60, 3.1.3 [5])

Messumformer, der infolge einer aufgebrachten Last eine Ausgabe erzeugt. Diese Ausgabe kann von einer anderen Einrichtung in eine physikalische Größe, wie beispielsweise die Masse, umgewandelt werden

3.3.11.2

Auswertegerät

elektronische Einrichtung, die eine Analog-Digital-Umwandlung des Ausgabesignals der Wägezelle durchführt, eine weitere Datenverarbeitung vornimmt und die Wägeergebnisse anzeigen kann

3.3.11.3

analoge Auswerteeinheit

elektronische Einrichtung, die eine Analog-Digital-Umwandlung des Ausgabesignals der Wägezelle durchführt, eine weitere Datenverarbeitung vornimmt und die Wägeergebnisse in einem digitalen Format über eine digitale Schnittstelle bereitstellt, ohne sie anzuzeigen

3.3.11.4

digitale Auswerteeinheit

elektronische Einrichtung zur digitalen Datenverarbeitung

3.3.11.5

Hauptanzeigeeinrichtung

digitale Anzeigeeinrichtung, entweder in das Gehäuse des Auswertegeräts oder des Terminals integriert oder in einem getrennten Gehäuse (d. h. in einem Terminal ohne Tasten) realisiert, z. B. für die Anwendung in Kombination mit einem Wägemodul

3.3.11.6

Terminal

digitale Einrichtung mit einer oder mehreren Bedienerchnittstelle(n), wie beispielsweise ein Tastenfeld, eine Computermaus, ein Touchscreen usw., die verwendet wird, um den Betrieb der Waage zu überwachen. Sie verfügt außerdem über eine Anzeigeeinrichtung, die dem Bediener Rückmeldungen über beispielsweise Wägeergebnisse, das Sollgewicht, Füllungen je Minute usw. liefert, die über die digitale Schnittstelle eines Wägemoduls oder einer analogen Auswerteeinheit übertragen werden

3.3.11.7**Wägemodul**

Teil der Waage, der alle mechanischen und elektronischen Einrichtungen enthält (d. h. Lastträger, Kraftübertragungseinrichtung, Wägezelle und analoge bzw. digitale Auswerteeinheit), aber ohne die Möglichkeit zur Anzeige des Wägeergebnisses. Wahlweise dürfen Einrichtungen für die weitere (digitale) Datenverarbeitung und die Bedienung der Waage vorhanden sein

3.3.11.8**Kontrollwaage (VIML, 5.08 [2])**

Waage, die zur Ermittlung des konventionellen Werts der Masse der Prüflast(en) verwendet wird

3.4 Messtechnische Kenngrößen**3.4.1****Teilungswert, d (VIML, 5.01 [2])**

Wert, angegeben in Einheiten der gemessenen Größe, für die Differenz zwischen

- a) den Werten zweier benachbarter Teilstriche, bei Skalenanzeige, oder
- b) zwei aufeinanderfolgenden Anzeigewerten, bei Ziffernanzeige

3.4.2**Füllgutreferenzmenge**

berechneter Mengenswert, der dem Mittelwert von mindestens zehn der größten Einzelstücke des Füllguts entspricht, die einer oder mehreren Füllung(en) entnommen wurden

3.4.3**Sollgewicht**

Wert, angegeben in Einheiten der Masse, der vom Bediener mithilfe der Einstelleinrichtung für die Füllung eingestellt wird, um den Nennwert der Masse der Füllungen festzulegen

3.4.4**statischer Einstellpunkt**

bei statischen Prüfungen der Wert der aufgelegten Gewichtstücke, die den an der Einstelleinrichtung eingestellten Sollwerte ausgleichen

3.4.5**Wägezyklus**

Gruppe von Vorgängen, bestehend aus

- a) dem Aufbringen des Wägeguts auf den/die Lastträger,
- b) einer Wägung, und
- c) der Abgabe einer einzelnen getrennten Last

nach deren Ablauf die SWA wieder im Ausgangszustand ist

3.4.6**Feinstromzeit**

Zeit, in der die letzte Stufe der Wägegutzuführung zu einem Lastträger erfolgt

3.4.7**Mindestlast, Min**

(en: minimum capacity)

kleinste einzelne Last, die automatisch auf einem Lastträger der SWA gewogen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer SWA, die eine Füllung in einem einzigen Wägezyklus erzeugt, ist die Mindestlast, Min, gleich der kleinsten Abgabemenge, Minfill.

3.4.8

Höchstlast, Max

(en: maximum capacity)

größte einzelne Last, die automatisch auf einem Lastträger der SWA gewogen werden kann

3.4.9

kleinste Abgabemenge, Minfill

(en: rated minimum fill)

kleinstes Sollgewicht einer Füllung, unterhalb dessen die in dieser Empfehlung festgelegten Fehlergrenzen der Wäegergebnisse überschritten werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer SWA, die eine Füllung in mehreren Wägezyklen erzeugt, ist die kleinste Abgabemenge, Minfill, größer als die Mindestlast, Min.

3.4.10

größte Abgabemenge, Maxfill

(en: maximum fill)

größtmögliche Füllung der Waage in Bezug auf ein bestimmtes Füllgut

3.4.11

mittlere Anzahl von Teilwägungen je Füllung

Mittelwert aus größter und kleinster Anzahl der Teilwägungen je Füllung, die vom Bediener eingestellt werden kann. In Fällen, in denen die Anzahl der Teilwägungen nicht direkt vom Bediener festgelegt wird, ist sie entweder der Mittelwert aus der tatsächlichen Anzahl der Teilwägungen je Füllung (sofern bekannt) während des Normalbetriebs, oder sie ist die vom Hersteller angegebene günstigste Anzahl an Teilwägungen je Füllung für das vorgesehene Füllgut

3.4.12

Last für die statische Prüfung

nur bei statischen Prüfungen verwendete Last

3.4.13

kleinste Entnahmemenge

kleinste Füllung, die eine SWA mit Entnahmewägung abgeben kann

3.4.14

Anwärmzeit

Zeit zwischen dem Einschaltzeitpunkt einer Waage und dem Zeitpunkt, von dem an die Waage den Anforderungen entspricht

3.5 Anzeigen und Abweichungen

3.5.1

Anzeige einer Waage (VIM, 4.1 [1])

von einer Waage oder einem Messsystem ausgegebener Größenwert

Anmerkung 1 zum Begriff: „Anzeige“ oder „anzeigen“ umfasst beides, die Visualisierung und/oder den Druck.

3.5.1.1

Hauptanzeigen

Werte von Füllungen, Signale und Symbole, die den Anforderungen dieser Empfehlung unterliegen

3.5.1.2

Nebenanzeigen

Anzeigen, Signale und Symbole, die keine Hauptanzeigen sind

3.5.1.3

Skalenanzeige

Anzeige, die es ermöglicht, die Einspiellage in Bruchteilen des Teilungswerts abzulesen

3.5.1.4

Ziffernanzeige

Anzeige, die durch aufeinanderfolgende Ziffern gebildet wird und die keine Interpolation auf Bruchteile des Teilungswerts erlaubt

3.5.1.5

digitale Anzeige(-einrichtung)

Ausgabegerät, mit dem aktuelle Informationen in einem sich verändernden digitalen Format angezeigt werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine digitale Anzeige kann eine Hauptanzeigeeinrichtung oder eine Nebenanzeigeeinrichtung betreffen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Begriffe „Hauptanzeigeeinrichtung“ und „Nebenanzeigeeinrichtung“ sollten nicht mit den Begriffen „Hauptanzeige“ und „Nebenanzeige“ (3.5.1.1 und 3.5.1.2) verwechselt werden.

3.5.1.6

Nebenanzeigeeinrichtung

weitere digitale Zusatzeinrichtung (wahlweise), die das Wäageergebnis und alle anderen Hauptanzeigen wiederholt oder weitere nicht messtechnische Angaben liefert

3.5.2 Abweichungen

3.5.2.1

Messabweichung (VIM, 2.16 [1])

Messwert minus eines Referenzwerts

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Messabweichung“ kann verwendet werden,

- a) wenn es nur einen einzigen Referenzwert gibt, auf den man sich beziehen kann, was zutrifft, wenn eine Kalibrierung mit einem Normal mit einem Messwert mit vernachlässigbarer Messunsicherheit durchgeführt wird, oder wenn ein konventioneller Wert vorliegt, dessen Messabweichung bekannt ist, oder
- b) wenn angenommen wird, dass eine Messgröße durch einen einzigen wahren Wert oder eine Menge von wahren Werten von vernachlässigbarer Spannweite dargestellt wird, in welchem Fall die Messabweichung nicht bekannt ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Messabweichung sollte nicht mit Fehler verwechselt werden.

3.5.2.2

Eigenabweichung (VIML, 0.06 [2])

Messabweichung einer Waage unter Referenzbedingungen

3.5.2.3

anfängliche Eigenabweichung (VIML, 5.11 [2])

Eigenabweichung einer Waage, die vor den Funktionsprüfungen und Dauerhaftigkeitsprüfungen festgestellt wurde.

3.5.2.4

Größter zulässiger Fehler, mpe (VIM, 4.26 [1])

(en: maximum permissible error)

Größter Wert einer Messabweichung in Bezug auf einen bekannten Referenzwert der durch Spezifikationen oder Vorschriften für eine Messung, ein Messgerät oder ein Messsystem zugelassen ist

OIML R 61-1: 2017 (D)

Anmerkung 1 zum Begriff: Gewöhnlich werden die Benennungen „Grenzwerte der Messabweichung“ oder „Fehlergrenzen“ verwendet, wenn es zwei Extremwerte gibt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Benennung „Toleranz“ sollte nicht zur Bezeichnung des „Grenzwerts der Messabweichung“ verwendet werden.

3.5.2.4.1

maximal zulässige Abweichung jeder Füllung, mpd

(en: maximum permissible deviation of each fill)

größte zulässige Abweichung jeder Füllung vom durchschnittlichen Füllgewicht einer Prüfsérie

3.5.2.4.2

Fehlergrenzen für den Einstellwert, mpse

(en: maximum permissible preset value error)

größte zulässige Einstellabweichung für jedes voreingestellte Füllgewicht

3.5.2.5

Störung (VIML, 5.12 [2])

Differenz zwischen der Messabweichung einer Anzeige und der Eigenabweichung eines Messgeräts

Anmerkung 1 zum Begriff: Grundsätzlich ergibt sich eine Störung durch eine ungewollte Änderung der Messdaten, die in einem Gerät gespeichert oder von ihm verarbeitet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Definitionsgemäß ergibt sich, dass eine „Störung“ ein Zahlenwert ist, der entweder in einer Maßeinheit oder als ein relativer Wert, wie z. B. in Prozent, angegeben wird.

3.5.2.6

Störungsgrenze (VIML, 5.13 [2])

in der zutreffenden Empfehlung festgelegter Wert, der unbedeutende Störungen begrenzt

3.5.2.7

bedeutende Störung (VIML 5.14 [2])

Störung, die den Wert der zutreffenden Störungsgrenze überschreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei bestimmten Arten von Waagen werden einige Störungen, die die Störungsgrenze überschreiten, nicht als bedeutende Störungen angesehen; in der zutreffenden Empfehlung muss angegeben sein, wann eine solche Ausnahme vorliegt. Beispielsweise kann das Auftreten einer oder mehrerer der folgenden Störungen annehmbar sein:

- Störungen, die von gleichzeitigen und voneinander unabhängigen Ursachen in einer Waage selbst oder deren Kontrolleinrichtungen herrühren;
- Störungen, die die Durchführung einer Messung unmöglich machen;
- vorübergehende Störungen in Form von kurzzeitigen Veränderungen der Anzeige, die nicht als ein Messergebnis interpretiert, gespeichert oder übermittelt werden können;
- Störungen, die zu Abweichungen im Messergebnis führen, die schwerwiegend genug sind, um von allen am Messergebnis interessierten Personen bemerkt zu werden.

In dieser Empfehlung kann die Art dieser Abweichungen festgelegt werden.

3.5.2.8

Kennwertbeständigkeit

Fähigkeit einer Waage, die Differenz der Anzeige unter Höchstlast und der Anzeige ohne Last über eine Benutzungszeit innerhalb bestimmter Grenzen beizubehalten

3.5.3**Referenzwert für die Genauigkeitsklasse, Ref(x)**

Wert für die Genauigkeitsklasse, der vom Hersteller für den Zweck der statischen Prüfung des Wägemoduls mit Prüfung unter Einflussgrößen während der Bauartzulassung festgelegt wurde. Ref(x) entspricht der besten Genauigkeitsklasse, für die eine SWA geeicht werden kann

3.6 Einflüsse und Referenzbedingungen**3.6.1****Einflussgröße (VIM, 2.52 [1])**

Größe, die sich bei einer direkten Messung nicht auf die Größe auswirkt, die gerade gemessen wird, aber die Beziehung zwischen der Anzeige und dem Messergebnis beeinflusst

3.6.1.1**Einflussfaktor (VIML, 5.18 [2])**

Einflussgröße, deren Wert innerhalb der Nenn-Betriebsbedingungen eines Messgeräts liegt

3.6.1.2**Störgröße (VIML, 5.19 [2])**

Einflussgröße, deren Wert innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte von OIML R 61, aber außerhalb der Nenn-Betriebsbedingungen der Waage liegt

3.6.2**Nenn-Betriebsbedingung (VIM, 4.9 [1])**

Betriebsbedingung, die während einer Messung erfüllt sein muss, damit ein Messgerät oder Messsystem bestimmungsgemäß funktioniert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nenn-Betriebsbedingungen spezifizieren im Allgemeinen die Bereiche der Werte für eine Messgröße sowie für eventuelle Einflussgrößen.

3.6.3**Referenzbetriebsbedingung (VIM, 4.11 [1])**

Betriebsbedingung, die vorgeschrieben ist, um die Leistungsfähigkeit eines Messgeräts oder Messsystems zu bewerten oder um Messergebnisse zu vergleichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Referenzbetriebsbedingungen spezifizieren Intervalle von Werten der Messgröße und der Einflussgrößen.

3.7 Prüfungen**3.7.1****Prüfung mit Wägegut**

Prüfung einer vollständigen SWA mit dem vorgesehenen Wägegut

3.7.2**Simulationsprüfung**

Prüfung einer vollständigen SWA oder eines Teils einer SWA, bei der Teile des Wägevorgangs simuliert werden

3.7.3**Funktionsprüfung (VIML, 5.21 [2])**

Prüfung zum Nachweis, dass das zu prüfende Gerät (EUT) die vorgesehenen Funktionen ausführt

3.7.4**Prüfung der Kennwertbeständigkeit**

Prüfung zum Nachweis, dass das zu prüfende Gerät seine Kennwertbeständigkeit beibehält

3.8 Abkürzungen und Symbole

<i>I</i>	Anzeige
<i>d</i>	Teilungswert
<i>L</i>	Last, Belastung
ΔL	Zulage zur Erreichung des nächsten Schaltpunkts
<i>F</i>	Gewicht der Füllung
F_p	Sollgewicht der Füllung
p_i	Bruchteil der $mpe_{(1)}$, der für einen Teil der Waage zutrifft, der separat untersucht wird
<i>N</i>	Anzahl der Füllstationen in der Maschine
(<i>x</i>)	Genauigkeitsfaktor
mpe	Grenzwert der Messabweichung (en: maximum permissible error) (Absolutwert)
EUT	zu prüfendes Gerät (en: equipment under test)
$mpe_{(1)}$	Fehlergrenze bei Prüfungen unter Einflussfaktoren für Klasse X(1)
<i>se</i>	Sollgewichtabweichung (Einstellabweichung) (en: setting error)
$mpse_{(1)}$	Grenzwert der Sollgewichtabweichung für Klasse X(1)
Min	Mindestlast
Minfill	kleinste Abgabemenge
md_{max}	größte der tatsächlichen Abweichungen jeder Füllung vom Mittelwert aller einzelnen Prüffüllungen einer Prüfserie
$mpd_{(1)}$	maximal zulässige Abweichung jeder Füllung vom Mittelwert für Klasse X(1)
$mp\Delta z_{(1)}$	maximal zulässige Nullpunktänderung je 5 °C für Klasse X(1)
SWA	selbsttätige Waage zum Abwägen

3.9 Gleichungen

$$P = I + \frac{1}{2}d - \Delta L = \text{Anzeige vor dem Runden (Ziffernanzeige)}$$

$$E = I - L = \text{Abweichung}$$

4 Metrologische Anforderungen

4.1 Maßeinheiten

Zu den Einheiten für die Masse zählen:

- a) Milligramm (mg);
- b) Gramm (g);
- c) Kilogramm (kg), und
- d) Tonne (t).

4.2 Genauigkeitsklassen

Der Hersteller muss die Genauigkeitsklasse $X(x)$ und den Referenzwert für die Genauigkeitsklasse $\text{Ref}(x)$ nach den in 4.3 angegebenen Fehlergrenzen festlegen und an der SWA als Kennzeichnungen nach 5.12 anbringen.

Die Genauigkeitsklassen der SWA müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck festgelegt werden, d. h. unter Berücksichtigung der Art des Wägeguts, der Art der Aufstellung und der Betriebsumgebung, des Gewichts der Füllungen und der Nenn-Betriebsbedingungen.

ANMERKUNG Für bestimmte Anwendungen können Genauigkeitsklassen durch nationale Behörden festgelegt werden.

4.3 Fehlergrenzen

4.3.1 Maximal zulässige Abweichung (mpd) jeder Füllung

Bei der Ersteichung muss die SWA der vom Hersteller festgelegten Genauigkeitsklasse $X(x)$ entsprechen, für die die maximal zulässige Abweichung (mpd) jeder Füllung vom Mittelwert aller geprüften Füllungen den Grenzwerten von Tabelle 2 multipliziert mit dem Genauigkeitsfaktor (x) entsprechen muss.

Der Genauigkeitsfaktor (x) muss kleiner oder gleich 2 sein und die Werte 1×10^k , 2×10^k oder 5×10^k annehmen, wobei k eine positive oder negative ganze Zahl oder null ist.

Tabelle 2 — Maximal zulässige Abweichung (mpd) jeder Füllung

Gewicht der Füllungen, F (g)	Maximal zulässige Abweichung (mpd) jeder Füllung vom Mittelwert für die Klasse $X(1)$	
	Bei der Ersteichung	Verkehrsfehlergrenze
$F \leq 50$	7,2 % von F	9 % von F
$50 < F \leq 100$	3,6 g	4,5 g
$100 < F \leq 200$	3,6 % von F	4,5 % von F
$200 < F \leq 300$	7,2 g	9 g
$300 < F \leq 500$	2,4 % von F	3 % von F
$500 < F \leq 1\,000$	12 g	15 g
$1\,000 < F \leq 10\,000$	1,2 % von F	1,5 % von F
$10\,000 < F \leq 15\,000$	120 g	150 g
$15\,000 < F \leq$	0,8 % von F	1 % von F

ANMERKUNG Siehe R 61-2, Tabelle 1, für die Anzahl der Füllungen, die zum Bilden des Mittelwerts erforderlich ist.

4.3.2 Grenzwert der Messabweichung (mpe) statischer Lasten bei Prüfungen unter Einflussfaktoren

Die SWA muss einen Referenzwert $\text{Ref}(x)$ für die Genauigkeitsklasse besitzen, der für die statische Prüfung bei der Bauartzulassung gilt, bei der der Grenzwert der Messabweichung (mpe) bei der Prüfung unter Einflussfaktoren $0,25 \text{ mpd}_{\text{Verkehr}}$ betragen muss.

OIML R 61-1: 2017 (D)

Bei SWAs, bei denen die Füllung aus mehreren Teilwägungen besteht, muss der Grenzwert der Messabweichung (mpe) für eine Prüfung mit statischer Last entsprechend den Fehlerberechnungen von OIML R 61-2, A.2, berechnet werden.

4.3.3 Grenzwert der Sollgewichtabweichung (mpse)

Bei SWAs mit eingestelltem Sollgewicht (OIML R 61-2, 8.6) darf die maximale Differenz zwischen dem eingestellten Sollgewicht und dem Mittelwert der Masse aller Füllungen in einer Prüfreihe (OIML R 61-2, 8.7) das 0,25-fache der Verkehrsfehlergrenze mpd_{Verkehr} (4.3.1) für das Sollgewicht nicht überschreiten. Diese Grenzen gelten für die Ersteichung und bei der Befundprüfung.

4.3.4 Grenzwert der Störung

a) Für jede Füllung, die der Mindestlast (Min) oder der kleinsten Abgabemenge (Minfill) entspricht, beträgt der maximal zulässige Wert der Störung $0,25 mpd_{\text{Verkehr}}$ (siehe 4.3.1).

b) Grenzwert für Teilmengenwaagen:

Eine Störung von mehr als dem 0,25-fachen der Verkehrsfehlergrenze jeder Füllung (Tabelle 2) dividiert durch die Quadratwurzel aus der mittleren (oder optimalen) Anzahl der Teilwägungen für eine Füllung, die der Mindestlast (Min) multipliziert mit der mittleren (oder optimalen) Anzahl der Teilwägungen entspricht.

c) Grenzwert für addierende SWAs:

Eine Störung von mehr als dem 0,25-fachen der Verkehrsfehlergrenze jeder Füllung (nach Tabelle 2) für eine Füllmenge gleich der kleinsten Abgabemenge (Minfill), dividiert durch die Quadratwurzel aus der kleinsten Anzahl der Teilwägungen je Füllung.

ANMERKUNG Siehe OIML R 61-2, A.1 und A.2, für Beispiele, die zeigen, wie der Wert einer bedeutenden Störung für Teilmengenwaagen ermittelt wird.

4.4 Korrektur der Füllgutreferenzmenge (3.4.2)

Überschreitet der Absolutwert der Differenz zwischen Füllgutreferenzmenge und der maximal zulässigen Abweichung (mpd) für das Gewicht der Füllungen 10 % so darf eine maximal zulässige Abweichung (mpd) vom 1,5-fachen der Prüffüllung angewendet werden.

ANMERKUNG Eine Korrektur der Füllgutreferenzmenge wird nicht auf maximal zulässige Abweichungen angewendet, die von Tabelle 2 abgeleitet wurden, z. B. für die Prüfung unter Einflussgrößen, für die Prüfung der Nullstellung usw.

4.5 Fehlergrenzen für SWAs zum Abwägen von Mehrfachlasten

4.5.1 Allgemeines

Bei SWAs zum Abwägen von Mehrfachlasten darf der Einfluss auf die Füllung nicht größer sein als der Wert der Störungsgrenze in 4.3.4 und der Grenzwert der Messabweichung (mpe) in 4.3.2.

4.5.2 SWAs zum Abwägen von Mehrfachlasten und Prüfgrenzen

Bei SWAs zum Abwägen von Mehrfachlasten muss die messtechnische Behörde oder der Hersteller den Aufbau der SWA sowie das Prüfverfahren betrachten, um sicherzustellen, dass die Anforderungen von 4.5 erfüllt werden.

4.5.2.1 SWAs zum Abwägen von Mehrfachlasten und Störungsgrenzen

Die Beispiele in OIML R 61-2, A.1, zeigen, wie die Störungsgrenze an Teilmengenwaagen und addierenden SWA bei der Prüfung ermittelt wird.

4.5.2.2 SWAs zum Abwägen von Mehrfachlasten und Bestimmung der Fehlergrenze von Einflussfaktoren

Die Beispiele in OIML R 61-2, A.2, zeigen, wie die Fehlergrenze für die Prüfung unter Einflussfaktoren für Teilmengenwaagen und addierende SWA ermittelt wird.

4.6 Wert der Mindestlast (Min)

Der Wert für die Mindestlast (Min) muss vom Hersteller festgelegt werden.

Der Wert für die Mindestlast (Min) muss an der SWA als Kennzeichnung nach 5.12 angebracht sein.

ANMERKUNG Bei SWAs, die eine Füllung in einem Wägezyklus erzeugen, ist der Wert der Mindestlast (Min) gleich der kleinsten Abgabemenge (Minfill).

4.7 Kleinste Abgabemenge (Minfill)

Der Wert für die kleinste Abgabemenge (Minfill) muss vom Hersteller festgelegt werden.

Der Grenzwert der Messabweichung (mpe) gilt für jede Füllung mit einer Masse $F \geq \text{Minfill}$.

ANMERKUNG Mindestens die folgenden Parameter haben Einfluss auf den Wert von Minfill:

- Temperatureinfluss auf die Anzeige der unbelasteten SWA;
- Genauigkeit der Nullstellung;
- Störfaktoren;
- Anwärmzeit;
- Wägegut;
- Teilungswert.

Die nachstehende Tabelle 3 enthält für SWAs der Klasse X(x) die kleinsten zulässigen Werte für die kleinste Abgabemenge (Minfill) zu den Werten für d .

Tabelle 3 — Kleinster zulässiger Wert von Minfill (g)

d (g)	X(0,2)	X(0,5)	X(1)	X(2)
0,5	28,0	11,0	5,5	3,0
1	111	22	11	6
2	334	44	22	12
5	1 665	335	110	30
10	3 330	1 330	330	110
20	6 660	2 660	1 340	340
50	25 000	6 650	3 350	1 650
100	50 000	20 000	6 700	3 300
200	100 000	40 000	20 000	6 600
≥ 500	500 <i>d</i>	200 <i>d</i>	100 <i>d</i>	50 <i>d</i>

ANMERKUNG 1 Diese Werte sind abhängig vom Wägegut, von den Verwendungsbedingungen und davon, ob die Funktionsprüfungen ergeben haben, dass die Grenzwerte für diesen Wert eingehalten wurden.

ANMERKUNG 2 Die Massenangaben in Gramm sind auf die anzeigbaren Teilungswerte (*d*) gerundet.

Zum Berechnen der kleinsten Abgabemenge (Minfill) für eine SWA der Klasse X(*x*) werden die Grenzwerte der Messabweichung und die Werte für *F* (Gewicht der Füllung) von Tabelle 2 angewendet. Siehe OIML R 61-2, Anhang E, für Beispiele.

4.8 Einflussfaktoren

4.8.1 Allgemeines

Die zulässigen Auswirkungen von Einflussfaktoren auf eine SWA sind nachfolgend im Einzelnen festgelegt.

4.8.2 Luftfeuchtigkeit

Die SWAs müssen ihre metrologischen und technischen Eigenschaften bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von entweder 85 % (nicht kondensierend) oder 93 % (kondensierend) an der oberen Grenze des Temperaturbereichs der Waage aufrechterhalten.

4.8.3 Temperatur

4.8.3.1 Vorgeschriebene Temperaturgrenzen

Wenn in der Kennzeichnung der SWA keine bestimmten Betriebstemperaturen angegeben sind, müssen die SWAs die entsprechenden metrologischen und technischen Eigenschaften bei den folgenden Temperaturen erfüllen:

–10 °C bis +40 °C.

4.8.3.2 Besondere Temperaturgrenzen

Bei speziellen Anwendungen dürfen die Grenzen des Temperaturbereichs von den vorstehend angegebenen abweichen. Der Bereich darf nicht kleiner als 30 °C sein und muss auf der SWA in Form einer Kennzeichnung nach 5.12 angegeben sein.

4.8.3.3 Temperatureinfluss auf die Anzeige der unbelasteten SWA

Bei bestimmten Temperaturen darf sich die Anzeige bei null bei einer Änderung der Umgebungstemperatur von 5 °C um nicht mehr als die Fehlergrenze (mpe) für Prüfungen unter Einflussfaktoren nach 4.3.2 für eine Last, die ausreichend ist, die Nullnachführung zu deaktivieren, verändern.

4.8.4 Versorgungsspannung

Die SWA muss den zutreffenden metrologischen und technischen Anforderungen entsprechen, wenn die Versorgungsspannung von der auf der SWA gekennzeichneten Nennspannung, U_{nom} (wenn auf der SWA nur eine Spannungsart gekennzeichnet ist), oder vom Spannungsbereich, U_{min} (niedrigster Wert) und U_{max} (höchster Wert), abweicht:

- a) Netzspannungsschwankung (Wechselstrom):
 - 1) unterer Grenzwert = $0,85 U_{\text{nom}}$ oder $0,85 U_{\text{min}}$
 - 2) oberer Grenzwert = $1,10 U_{\text{nom}}$ oder $1,10 U_{\text{max}}$
- b) Netzspannungsschwankung (Gleichstrom):
 - 1) Der obere Spannungsgrenzwert ist der Gleichstrompegel, für den das zu prüfende Gerät bei der Herstellung so ausgelegt wurde, dass es automatisch Bedingungen mit Überspannungen erkennt.
 - 2) Der untere Spannungsgrenzwert ist der Gleichstrompegel, für den das zu prüfende Gerät bei der Herstellung so ausgelegt wurde, dass es automatisch Bedingungen mit Unterspannung erkennt.
- c) Niederspannung von integrierten Batterien (nicht an das Versorgungsnetz angeschlossen). Sofern zutreffend und nur, wenn die interne Batteriespannung das Messergebnis beeinflussen würde. Der untere Grenzwert ist die vom Hersteller festgelegte Mindestbetriebsspannung.
- d) Elektrische Leistung von externen 12 V- und 24 V-Fahrzeuggelbatterien:
 - 1) 12 V: unterer Grenzwert = 9 V, oberer Grenzwert = 16 V
 - 2) 24 V: unterer Grenzwert = 16 V, oberer Grenzwert = 32 V

4.8.5 Schrägstellung (OIML R 61-2, 10.2.6)

SWAs, die dafür vorgesehen sind, an Standorten im Freien eingesetzt zu werden (z. B. auf der Straße) oder SWAs, die nicht dauerhaft an ein und demselben Ort aufgestellt sind und nicht über eine Nivelliereinrichtung und einen Neigungsanzeiger verfügen, müssen den zutreffenden metrologischen und technischen Anforderungen entsprechen, wenn sie einer Schrägstellung von bis zu 5 % (in Längs- und Querrichtung) ausgesetzt werden.

- a) Ist eine Nivelliereinrichtung und ein Neigungsanzeiger vorhanden, muss der Grenzwert der Schrägstellung durch eine Kennzeichnung festgelegt werden (z. B. bei einer Libelle: ein Ring auf dem Neigungsanzeiger, der anzeigt, dass die maximal zulässige Schrägstellung überschritten wurde, sobald die Blase aus einer zentralen Lage auswandert und den Rand der Kennzeichnung berührt). Der Grenzwert auf dem Neigungsanzeiger muss deutlich erkennbar sein, damit eine Schrägstellung schnell bemerkt wird. Der Neigungsanzeiger muss fest an einer für den Verwender deutlich sichtbaren Stelle an der Waage angebracht sein, die repräsentativ für das für eine Schrägstellung anfällige Teil ist.
- b) Ist die SWA mit einem Neigungssensor ausgestattet, dann wird der Grenzwert für die Schrägstellung vom Hersteller festgelegt. Für SWA, die in Fahrzeugen zum Einsatz kommen, darf der Wert der Schräg-

stellung in Übereinstimmung mit den Festlegungen des Herstellers bis zu 10 % betragen oder höher sein. Der Neigungssensor muss die Anzeige ausschalten oder ein anderes geeignetes Alarmsignal entsenden (z. B. ein Fehlersignal) und muss den Ausdruck und die Datenübertragung verhindern, wenn der Grenzwert für die Schrägstellung überschritten ist.

- c) Wird ein Neigungssensor auch dazu verwendet, die Wirkung des Schrägstellens zu kompensieren, indem er die Wägeergebnisse korrigiert, wird dieser Sensor als wesentlicher Bestandteil der SWA betrachtet, der im Rahmen der Bauartzulassung einer Prüfung unter Einflussfaktoren und einer Funktionsprüfung unter Störeinflüssen zu unterziehen ist.

5 Technische Anforderungen

5.1 Gebrauchstauglichkeit

SWAs müssen so gebaut sein, dass sie für ihren vorgesehenen Verwendungszweck und für die vorgesehenen Wägegüter geeignet sind. Sie müssen so stabil gebaut sein, dass sie ihre metrologischen Eigenschaften beibehalten, wenn sie ordnungsgemäß aufgestellt und in der vorgesehenen Umgebung betrieben werden.

5.2 Funktionssicherheit

5.2.1 Betrügerische Verwendung

SWAs dürfen keine Eigenschaften haben, die ihre betrügerische Verwendung begünstigen können.

5.2.2 Unbeabsichtigtes Verstellen

SWAs müssen so gebaut sein, dass unbeabsichtigtes Versagen oder Verstellen der Bedienelemente, was ihre korrekte Funktion beeinträchtigt, nicht erfolgen kann, ohne dass dies deutlich erkennbar ist.

5.2.3 Sicherung

Es muss möglich sein, solche Bestandteile, Schnittstellen, mit Software verwirklichte Einrichtungen und Einstelleinrichtungen der SWA zu sichern, zu denen unbefugter Zugang verhindert oder erkannt und durch einen Audit Trail oder vergleichbare Maßnahmen sichtbar gemacht wird.

Sicherungs- oder Plombierungsmaßnahmen können in nationalen Verordnungen festgelegt werden.

5.3 Anzeigen von Wägeergebnissen

5.3.1 Qualität der Ablesung

Die Anzeige der Wägeergebnisse muss unter normalen Verwendungsbedingungen zuverlässig, deutlich und leicht verständlich sein.

Die durch Skalen, Bezifferung und Abdruck dargestellten Wägeergebnisse müssen durch einfaches Nebeneinanderstellen der Zahlen lesbar sein.

5.3.2 Form der Anzeige

Wägeergebnisse müssen die Namen oder Zeichen der Masseneinheiten enthalten, in denen sie angegeben werden.

Für jeden angezeigten Wägewert darf nur eine Masseneinheit verwendet werden.

Alle Anzeige-, Druck- und Tarawägeeinrichtungen einer SWA müssen innerhalb eines jeden Wägebereichs für jede bestimmte Last denselben Teilungswert haben.

Eine Ziffernanzeige muss rechts außen beginnend mindestens eine Ziffer aufweisen.

5.3.3 Verwendung eines Druckers

Abdrucke müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck deutlich und dauerhaft sein. Gedruckte Ziffern müssen mindestens 2 mm hoch sein.

Wenn gedruckt wird, muss der Name oder das Zeichen der Einheit entweder rechts vom Zahlenwert oder am Kopf einer Spalte von Zahlenwerten stehen.

5.3.4 Teilungswert, d

Alle Anzeigeeinrichtungen eines Wägemoduls müssen denselben Teilungswert haben.

Der Teilungswert für einen Messwert muss die Form 1×10^n , 2×10^n oder 5×10^n haben, wobei n eine positive oder negative ganze Zahl oder null ist.

5.4 Einstelleinrichtung für das Sollgewicht

Wenn eine Waage zum Einstellen des gewünschten Sollgewichts verwendet wird, muss deren Anzeige in Einheiten der Masse ausgegeben werden.

Erfolgt die Einstellung des gewünschten Sollgewichts mithilfe von Gewichtstücken, so müssen diese den Anforderungen von OIML R 111 [4] entsprechen oder müssen speziell für diesen Zweck angefertigt werden und dadurch anhand ihrer Form und Kennzeichnung voneinander unterscheidbar sein. Die Masse solcher speziellen Gewichtsstücke sollte für die Anwendung geeignet sein und kann einen beliebigen Wert annehmen.

5.5 Feinstromabschalteinrichtung

Die Feinstromabschalteinrichtung muss eine an der SWA deutlich erkennbare Einrichtung sein.

Die Feinstromabschalteinrichtung kann eine Einrichtung umfassen, die eine Korrektur für das nach Abschaltung noch in der Zuführung zum Wägemodul befindliche Wägegut durchführt.

5.6 Zuführeinrichtung

Die Zuführeinrichtung muss so gebaut sein, dass sie (eine) ausreichende und gleichmäßige Durchflussstärke(n) sicherstellt.

An einer verstellbaren Zuführeinrichtung muss ggf. die Verstellrichtung zu größeren oder kleineren Durchflussstärken angegeben sein.

5.7 Lastträger

Der Lastträger sowie die Befüll- und Entleerungseinrichtungen müssen, soweit vorhanden, so ausgeführt sein, dass Rückstände nach jeder Wägung vernachlässigbar klein sind.

Das gleiche gilt bei SWAs mit Entnahmewägung für Rückstände an der Entleerungseinrichtung.

Der Lastträger muss so ausgeführt oder mit Vorrichtungen ausgerüstet sein, dass im Bedarfsfall Prüflasten mit Gewichtstücken bis zur Höchstlast gefahrlos möglich sind. Sind diese Vorrichtungen nicht fest mit der SWA verbunden, müssen sie in ihrer Nähe aufbewahrt werden.

Während des selbsttätigen Betriebs darf eine manuelle Entleerung des Lastträgers nicht möglich sein.

5.8 Nullstell- und Taraeinrichtungen

5.8.1 Allgemeines

SWAs müssen mit Nullstell- und/oder Taraeinrichtungen ausgestattet sein und können über zusätzliche Nullnachführeinrichtung verfügen. Taraeinrichtungen (mit Ausnahme von Taraeingabeeinrichtungen) können auch für Nullstellvorgänge verwendet werden. Die Einrichtungen können sein:

- a) nichtselbsttätig;
- b) halbselbsttätig; oder
- c) selbsttätig.

Bei kombinierten Nullstell- und Taraeinrichtungen wird mit derselben Taste die halbselbsttätige Nullstelleinrichtung und die halbselbsttätige Taraeinrichtung bedient. In diesen Fällen gelten bei beliebiger Last die Anforderungen von 5.8.3 und 5.8.5.

5.8.2 Einstellbereich

Der Einfluss jeder Nullstelleinrichtung darf die Höchstlast der SWA nicht verändern.

Der Einstellbereich der Nullstelleinrichtungen darf 4 % der Höchstlast der SWA nicht überschreiten und der Einstellbereich der Einschalt-Nullstelleinrichtung darf 20 % der Höchstlast der SWA nicht überschreiten.

Die Taraeinrichtung muss so ausgelegt sein, dass sie weder bei noch unterhalb der Taralast null oder oberhalb der angegebenen Tarahöchstlast verwendet werden kann.

5.8.3 Genauigkeit von nichtselbsttätigen und halbselbsttätigen Nullstell- und Taraeinrichtungen

Nullstell- und Taraeinrichtungen (mit Ausnahme von Taraeingabefunktionen) müssen eine Genauigkeit $\leq 0,25 \times \text{mpd}_{\text{Verkehr}}$ nach 4.3.1 für eine Füllung entsprechend der Mindestlast aufweisen.

Nach der Null- bzw. Taraeinstellung darf die verbleibende Abweichung bei null nicht das Wägeregebnis um mehr als das 0,25-fache der $\text{mpd}_{\text{Verkehr}}$ beeinflussen, wie für eine Füllung entsprechend der Mindestlast festgelegt.

5.8.4 Betätigung der Nullstell- und Taraeinrichtungen

5.8.4.1 Nichtselbsttätige und halbselbsttätige Einrichtungen

Während des automatischen Betriebs müssen nichtselbsttätige oder halbselbsttätige Nullstell- und Taraeinrichtungen verriegelt sein.

Die Nullstell- und Taraeinrichtung darf nur wirksam werden, wenn das Wägemodul die Einspiellage erreicht hat.

5.8.4.2 Selbsttätige Nullstelleinrichtungen

Eine selbsttätige Nullstelleinrichtung kann eine Funktion

- a) von jedem selbsttätigen Wägezyklus sein, oder
- b) eines Zyklus mit einstellbarem Zeitablauf sein.

Eine Beschreibung der Funktionsweise der selbsttätigen Nullstelleinrichtung muss in der zur Bauartzulassung eingereichten Dokumentation enthalten sein.

Die selbsttätige Nullstellung muss oft genug erfolgen, so dass null innerhalb des Doppelten der Fehlergrenze (mpe) nach 5.8.3 erreicht wird.

Wenn in jedem Wägezyklus eine automatische Nullstellung erfolgt, darf es nicht möglich sein, die Nullstelleinrichtung abzuschalten.

Wenn die selbsttätige Nullstelleinrichtung nach einem einstellbaren Zeitablauf arbeitet, darf dieser Zeitablauf nicht größer sein als der nach dem Verfahren von Anhang A berechnete Wert, oder er muss entsprechend den vorherrschenden Betriebsbedingungen verringert werden.

Der längste einstellbare Zeitablauf für die automatische Nullstellung, wie vorstehend gefordert und in Anhang A festgelegt, darf nach einer Tara- bzw. einer Nulleinstellung neu beginnen.

Die selbsttätige Nullstelleinrichtung muss durch ein geeignetes Signal darauf hinweisen, wenn eine Nullstellung überfällig ist.

5.8.5 Nullnachführeinrichtung

Eine Nullnachführeinrichtung darf nur arbeiten, wenn

- a) die Anzeige null oder gleich dem negativen, der Brutto-Null entsprechenden Nettowert ist, und
- b) Korrekturen nicht mehr als $0,5 d/s$ betragen.

Wenn nach einer Tarierung null angezeigt wird, darf die Nullnachführeinrichtung innerhalb eines Bereichs von 4 % der Höchstlast (Max) der SWA um die gegenwärtige Nullanzeige arbeiten.

ANMERKUNG Eine Nullnachführung arbeitet ähnlich wie eine automatische Nullstellung. Die Unterschiede sind wichtig im Hinblick auf die Anforderungen von 5.8. Die automatische Nullstellung und Nullnachführung sind in 3.3.4.3 und 3.3.4.5 definiert. Insbesondere gilt:

- a) eine automatische Nullstellung wird durch einen Zustand ausgelöst, z. B. als Teil jedes automatischen Wägezyklus oder nach Ablauf einer eingestellten Zeit;
- b) eine Nullnachführung kann unter den vorstehend angegebenen Bedingungen ständig arbeiten und muss deshalb auf eine Korrekturgeschwindigkeit von maximal $0,5 d/s$ beschränkt werden.

5.8.6 Taraeinrichtung

5.8.6.1 Genauigkeit und Bedienung von Taraeinrichtungen

Für die Genauigkeit und den Betrieb von Taraeinrichtungen gelten die Anforderungen von 5.8.3 und 5.8.4.

5.8.6.2 Subtraktive Taraeinrichtung

Wird eine subtraktive Taraeinrichtung verwendet, verkleinert sie den Wägebereich, weshalb mithilfe einer Einrichtung verhindert werden muss, dass die SWA oberhalb ihrer Höchstlast verwendet wird, oder es muss auf das Erreichen der Höchstlast hingewiesen werden.

5.8.6.3 Selbsttätige Taraeinrichtung

Eine selbsttätige Taraeinrichtung darf zu Beginn des automatischen Betriebs als Teil von Folgendem arbeiten:

- a) als Teil von jedem automatischen Wägezyklus, oder
- b) als Teil eines Zyklus mit einstellbarem Zeitablauf.

Die selbsttätige Taraeinrichtung muss oft genug arbeiten, um sicherzustellen, dass die Tara während der Produktion einer Charge ausreichend berücksichtigt wird.

Wenn in jedem automatischen Wägezyklus eine automatische Taraeinstellung erfolgt, darf es nicht möglich sein, die Taraeinrichtung abzuschalten.

Wenn die selbsttätige Taraeinrichtung als ein Teil eines Zyklus mit einstellbarem Zeitablauf arbeitet, muss der Hersteller den längsten einstellbaren Zeitablauf angeben.

5.8.7 Taraeingabeeinrichtung

5.8.7.1 Teilungswert

Der Teilungswert einer Taraeingabeeinrichtung muss gleich dem Teilungswert der SWA sein oder selbsttätig auf diesen gerundet werden.

5.8.7.2 Verwendungsbedingungen

Eine Taraeingabeeinrichtung kann zusammen mit einer oder mehreren Taraeinrichtungen verwendet werden, wenn ein Taraeingabewert nicht verändert oder gelöscht werden kann, solange irgendeine Taraeinrichtung, die nach der Taraeingabeeinrichtung betätigt wurde, noch in Betrieb ist.

Taraeingabeeinrichtungen dürfen nur dann selbsttätig arbeiten, wenn der Taraeingabewert der zu messenden Last klar zugeordnet ist (z. B. durch Strichcode-Identifikation auf dem Behälter).

5.9 Datenspeicherung

Wenn die Waage über eine Datenspeichereinrichtung verfügt, müssen ihre Messdaten gespeichert werden. Die gespeicherten Daten müssen angemessen vor beabsichtigten und unbeabsichtigten Änderungen während der Datenübertragung und/oder des Speichervorgangs geschützt werden und müssen alle relevanten Informationen enthalten, die für die Wiederherstellung einer älteren Messung notwendig sind.

Die Speicherung von Hauptanzeigen zur späteren Anzeige, zur Datenübertragung, zur Summenbildung usw. muss verhindert werden, wenn die Einspiellage nicht erreicht ist.

Für ausreichende Sicherheit müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- a) die Anforderungen an die Sicherheit der Software nach 5.10 sind, soweit anwendbar, erfüllt;

- b) wenn Software zur kurz- oder langfristigen Speicherung von Daten auf das Gerät übertragen oder auf das Gerät heruntergeladen werden kann, müssen diese Prozesse entsprechend den Anforderungen von 5.2.3 gesichert werden;
- c) die Identifizierungs- und Sicherheitsmerkmale externer Speichereinrichtungen müssen automatisch überprüft werden, um die Integrität und Authentizität sicherzustellen;
- d) austauschbare Speichermedien zur Speicherung von Messdaten brauchen nicht plombiert zu werden, sofern die gespeicherten Daten durch eine bestimmte Prüfsumme oder einen bestimmten Schlüsselcode gesichert sind;
- e) wenn die Speicherkapazität erschöpft ist, können neue Daten die ältesten Daten überschreiben, sofern das Überschreiben der alten Daten autorisiert ist und/oder nachdem diese Daten archiviert worden sind; und
- f) es gelten die zusätzlichen Anforderungen von Anhang B.

5.10 Software

5.10.1 Allgemeines

Die rechtlich relevante Software der SWA (d. h. die Software, die für die Kennwerte und Daten der Messung sowie für messtechnisch bedeutsame, gespeicherte oder übertragene Parameter relevant ist, und Software, die für das Erkennen von Systemstörungen (Software und Hardware) programmiert wurde) muss vom Hersteller festgelegt werden. Die rechtlich relevante Software gilt als wichtiger Bestandteil der SWA und muss die Anforderungen an die Sicherheit der Software nach 5.10.3 erfüllen. Es gelten die zusätzlichen Anforderungen von Anhang B.

ANMERKUNG Es muss möglich sein, die Softwarekennung an einer aufgestellten SWA zu überprüfen.

5.10.2 Softwaredokumentation

Die vom Hersteller eingereichte Softwaredokumentation muss Folgendes enthalten:

- eine Beschreibung der rechtlich relevanten Software;
- eine Beschreibung einer geeigneten Systemkonfiguration und der mindestens erforderlichen Systemvoraussetzungen;
- eine Beschreibung der Genauigkeit der Messalgorithmen;
- eine Beschreibung der Benutzerschnittstelle, der Programm-Menüs und Dialogfelder;
- die eindeutige Softwarekennung;
- eine Beschreibung der eingebetteten Software;
- einen Überblick über die Systemhardware, z. B. Blockschaltbilder, Computertyp(en), Typen von Softwarefunktionen usw., falls nicht in der Bedienungsanleitung beschrieben;
- eine Beschreibung der Genauigkeit der Algorithmen (z. B. Filterung der A/D-Wandler-Ergebnisse, Rundungsalgorithmen usw.);
- eine Beschreibung, der gespeicherten oder übertragenen Datensätze;

OIML R 61-1: 2017 (D)

- eine Liste von Befehlen jeder Hardware-Schnittstelle der SWA/der elektronischen Einrichtung/der Unterbaugruppe, einschließlich einer Angabe zur Vollständigkeit;
- Möglichkeiten zur Sicherung der Software;
- wenn die Störungserkennung in der Software realisiert ist, eine Liste der zu erkennenden Störungen und eine Beschreibung des Erkennungsalgorithmus; und
- die Bedienungsanleitung.

5.10.3 Sicherung der rechtlich relevanten Software

Folgendes muss abgesichert sein:

- a) rechtlich relevante Software muss angemessen vor unbeabsichtigten oder beabsichtigten Änderungen geschützt werden. Es gelten die Anforderungen an die Sicherung nach 5.2.3;
- b) die Software muss mit einer entsprechenden Softwareerkennung versehen sein (B.1.1). Diese Softwareerkennung muss bei jeder Änderung der Software, die die Funktionen und die Genauigkeit der SWA beeinflussen kann, angepasst werden;
- c) Funktionen, die über verbundene Schnittstellen ausgeführt oder initiiert werden, d. h. die Übertragung von rechtlich relevanter Software, müssen den Sicherheitsanforderungen an Schnittstellen nach 6.10 entsprechen.

5.11 Mechanische Ausgleichseinrichtung

Die mechanische Ausgleichseinrichtung kann mit beweglichen Gewichtstücken entsprechend den Anforderungen von OIML R 111 [4] oder zweckmäßigen anderen Gewichtstücken von beliebigem Nennwert versehen sein, sofern diese durch ihre Form erkennbar und als zur SWA zugehörig gekennzeichnet sind.

5.12 Kennzeichnungen

5.12.1 Allgemeine Kennzeichnungen

Die SWA muss folgende Kennzeichnungen aufweisen, von denen einige im Klartext und andere in einem kodierten Format angegeben werden.

- Name oder Kennzeichen des Herstellers
- Name oder Kennzeichen des Importeurs (falls zutreffend und sofern erforderlich)
- Herstellungsjahr der SWA
- Seriennummer und Typbezeichnung der SWA
- Bezeichnung des Wägeguts/der Wägegüter (d. h. vorgesehene Wägegüter)
- Temperaturbereich (falls zutreffend nach 4.8.2) im Format: ... °C/... °C
- Versorgungsspannung im Format: ... V
- Frequenz der Versorgungsspannung im Format (sofern zutreffend): ... Hz
- Pneumatik-/Hydraulikdruck (sofern zutreffend) im Format: ... kPa oder bar

— mittlere Anzahl an Teilwägungen je Füllung (sofern zutreffend)	...
— größte Abgabemenge (sofern zutreffend) im Format:	Maxfill ...
— kleinste Abgabemenge im Format:	Minfill ...
— maximale Betriebsgeschwindigkeit (sofern zutreffend) im Format:	... Teilwägungen je Minute
— Kennzeichen der Bauartzulassung	
— Angabe der Genauigkeitsklasse im Format:	X(x)
— Referenzwert für die Genauigkeitsklasse im Format:	Ref(x)
— Teilungswert (sofern zutreffend) im Format:	d = ...
— Höchstlast im Format:	Max ...
— Mindestlast (bzw. kleinste Entnahmemenge, sofern zutreffend) im Format:	Min ...
— additive Tarahöchstlast im Format:	T = +...
— subtraktive Tarahöchstlast im Format:	T = -...

5.12.2 Ergänzende Kennzeichnungen

In Abhängigkeit von der jeweiligen Verwendung der SWA können im Zuge der Bauartzulassung von der messtechnischen Behörde, welche die Bauartzulassungsbescheinigung ausstellt, ergänzende Kennzeichnungen gefordert werden, z. B. kann eine SWA für verschiedene Wägegüter geeicht werden, für die verschiedene Klassen oder Betriebsbedingungen gelten, um die Fehlergrenzen einzuhalten.

Aus der Kennzeichnung muss klar hervorgehen, welche Klasse oder welche Betriebsbedingungen für die jeweiligen Wägegüter gelten.

5.12.3 Darstellung der Kennzeichnungen

Die Kennzeichnungen müssen unter normalen Einsatzbedingungen der SWA dauerhaft und von einer leicht ablesbaren Größe, Form und Deutlichkeit sein.

Sie müssen an einer gut sichtbaren Stelle an der SWA entweder auf einem Kennzeichnungsschild oder auf einem dauerhaft angebrachten Aufkleber auf einem nicht abnehmbaren Teil der SWA oder auf der SWA selbst gruppiert werden.

Werden die Kennzeichnungen auf einem Kennzeichnungsschild oder auf einem Aufkleber angebracht, und wird das Schild oder der Aufkleber beim Entfernen nicht zerstört, ist eine Sicherung vorzusehen (z. B. eine nicht entfernbare Kontrollmarke oder ein Mittel zum Plombieren des Kennzeichnungsschildes). Befinden sich die Kennzeichnungen direkt auf der SWA selbst, darf ein Entfernen der Angaben ohne deren Zerstörung nicht möglich sein.

Die Kennzeichnungen dürfen auf einer programmierbaren softwaregesteuerten Anzeige dargestellt werden, unter der Voraussetzung, dass

- a) mindestens Max, Minfill, Ref(x), X(x) und d angezeigt werden, solange die SWA eingeschaltet ist, und
- b) die Möglichkeit besteht, alle anderen Angaben manuell abzurufen.

OIML R 61-1: 2017 (D)

Wenn eine programmierbare Anzeige verwendet wird, muss das Kennzeichnungsschild der SWA mindestens folgende Angaben tragen:

- Kennzeichen der Bauartzulassung in Übereinstimmung mit nationalen Anforderungen;
- Name oder Kennzeichen des Herstellers;
- Seriennummer;
- Temperaturbereich;
- Nummer der Bauartzulassung;
- Versorgungsspannung;
- Frequenz der Versorgungsspannung (sofern zutreffend);
- Pneumatik-/Hydraulikdruck (falls zutreffend).

Auf einem softwaregesteuerten Display dargestellte Kennzeichnungen gelten als gerätespezifische Parameter und müssen in der Bauartzulassungsbescheinigung (OIML-Zertifikat) beschrieben sein und den Anforderungen an die Sicherung nach 5.2.3 und 5.10.3 entsprechen.

Die Angaben dürfen entweder in der Landessprache oder in einer Sprache erfolgen, die in dem jeweiligen Land verwendet werden darf, oder in Form angemessener, international vereinbarter und veröffentlichter Piktogramme oder Zeichen.

5.13 Eichstempel

5.13.1 Position

Die SWA muss eine Stempelstelle für die Aufbringung des Eichstempels besitzen. Diese Stelle

- a) muss die Stelle sein, an der der Eichstempel aufgebracht wird,
- b) darf nicht ohne Beschädigung der Eichstempel von der SWA entfernbar sein,
- c) muss das einfache Aufbringen der Eichstempel ermöglichen, ohne dadurch die messtechnischen Eigenschaften der SWA zu beeinträchtigen, und
- d) muss ohne die SWA zu bewegen bzw. ohne deren Schutzabdeckungen zu entfernen sichtbar sein.

5.13.2 Anbringung

Eichpflichtige SWAs müssen an der zuvor beschriebenen Stelle einen Stempelträger zur dauerhaften Anbringung der Eichstempel aufweisen. Art und Verfahren einer Sicherung werden von nationalen Behörden festgelegt.

5.13.3 Kontrollwaagen (3.3.11.8)

Bei der festgelegten Kontrollwaage handelt es sich um die bei der Prüfung verwendete Waage, die

- a) eine separate Waage, oder
- b) das integrierte Wägemodul mit Hauptanzeigeeinrichtung der zu prüfenden SWA sein kann.

6 Anforderungen an SWA im Hinblick auf deren Betriebsumgebung

6.1 Allgemeines

Es wird davon ausgegangen, dass die Bauart der SWA den Anforderungen entspricht, wenn sie die Untersuchungen und Prüfungen von OIML R 61-2 besteht.

6.2 Betrieb unter Nennbetriebsbedingung

SWA müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie unter Nennbetriebsbedingungen die Grenzwerte der Messabweichung nicht überschreiten.

6.3 Funktionsprüfungen unter Störeinflüssen

SWA müssen so konstruiert und gebaut sein, dass bei Störeinflüssen entweder

- a) keine bedeutenden Störungen auftreten, d. h. dass die Änderung der Gewichtsanzeige aufgrund der Störung gegenüber der Anzeige ohne Störung (Eigenabweichung, siehe 3.5.2.2) den Wert für eine bedeutende Störung (3.5.2.7) nicht überschreiten darf, oder
- b) bedeutende Störungen erkannt werden und darauf reagiert wird.

ANMERKUNG Eine Störung gleich oder kleiner als der in 3.5.2.7 festgelegte Wert ist ungeachtet der Messabweichung der Anzeige zulässig.

6.4 Reaktion auf eine bedeutende Störung

Wenn eine bedeutende Störung erkannt worden ist, muss die SWA entweder automatisch außer Funktion gesetzt werden oder die Störung muss automatisch sichtbar oder hörbar angezeigt werden, bis der Bediener darauf reagiert oder die Störung behoben wurde.

6.5 Messbeständigkeit

Die Anforderungen von 6.2, 6.3 und 6.6 müssen entsprechend dem Verwendungszweck der Waage dauerhaft erfüllt werden. Siehe 8.1 für weitere Informationen.

6.6 Anwendung

Die Anforderungen von 6.3 dürfen getrennt angewendet werden auf

- a) jede individuelle Ursache einer bedeutenden Störung, und/oder
- b) jeden Teil der SWA.

Es wird dem Hersteller der Waage überlassen, zu entscheiden, ob die SWA so konstruiert wird,

- a) dass sie den Störeinflüssen standhält, oder
- b) dass sie bedeutende Störungen erkennt und auf sie reagiert.

6.7 Einflussfaktoren

SWAs müssen den Anforderungen hinsichtlich Einflussfaktoren nach 4.8 entsprechen.

6.8 Anzeigeprüfung

Beim Einschalten (der Anzeige) muss ein besonderer Software gesteuerter Ablauf in Gang gesetzt werden, der die Aufgabe übernimmt, alle bedeutsamen Werte und Zeichen der Anzeige in ihrem aktiven und nichtaktiven Zustand ausreichend lange für eine Prüfung durch den Bediener anzuzeigen. Dieser erforderliche Vorgang ist nicht anzuwenden für Anzeigen, auf denen eine Störung offensichtlich angezeigt wird, z. B. nichtsegmentierte Anzeigen, Bildschirmanzeigen, Matrixanzeigen usw.

6.9 Anwärmzeit

Während der Anwärmzeit der SWA darf kein Wäageergebnis angezeigt oder übertragen werden und ein automatischer Betrieb darf nicht möglich sein.

6.10 Schnittstellen

SWAs dürfen mit Schnittstellen versehen sein, die eine Verbindung der Waage mit beliebigen Zusatzeinrichtungen oder sonstigen Geräten ermöglichen.

Schnittstellen umfassen alle mechanischen, elektrischen und Software-Einrichtungen an der Verbindungsstelle zwischen SWA, Zusatzeinrichtungen und Software-Einrichtungen.

Eine Schnittstelle darf keine unerlaubten Beeinflussungen der messtechnischen Funktionen der Waage und ihrer Messdaten durch die Zusatzeinrichtungen (z. B. Computer), andere angeschlossene Waagen oder durch auf die Schnittstelle wirkende Störeinflüsse zulassen.

Funktionen, die über eine Schnittstelle ausgeführt oder ausgelöst werden, müssen die jeweiligen Anforderungen und Bedingungen von Abschnitt 5 erfüllen.

Es darf nicht möglich sein, über eine Schnittstelle Funktionen, Programmmodule oder Datenformate in die SWA einzugeben, die dafür vorgesehen oder dafür geeignet sind,

- a) Daten anzuzeigen, die nicht eindeutig erklärt sind und die mit einem Wäageergebnis verwechselt werden könnten,
- b) angezeigte, verarbeitete oder gespeicherte Wäageergebnisse zu verfälschen,
- c) eine unzulässige Justierung der SWA vorzunehmen.

Andere Schnittstellen müssen nach 5.2.3 gesichert werden.

Schnittstellen, die zum Anschließen einer Zusatzeinrichtung vorgesehen sind, für die die Anforderungen von OIML R 61 gelten, müssen Daten zu den Hauptanzeigen so übertragen, dass die Zusatzeinrichtung die Anforderungen einhalten kann.

7 Untersuchungen und Prüfungen

7.1 Allgemeines

Untersuchungen und Prüfungen einer SWA dienen dazu, Übereinstimmung mit den jeweiligen Anforderungen von OIML R 61 festzustellen.

7.2 Untersuchungen

Die SWA muss untersucht werden, um eine allgemeine Bewertung der Bauart und der Konstruktion zu erhalten.

7.3 Funktionsprüfungen

Soweit zutreffend, muss die Waage bzw. die elektronische Einrichtung nach OIML R 61-2, Abschnitte 10, 11 und 12, geprüft werden, um die korrekte Arbeitsweise der SWA festzustellen.

Die Prüfungen müssen die gesamte Wägeeinrichtung einschließen, es sei denn, Größe und/oder Zusammenbau lassen eine Prüfung der SWA als Ganzes nicht zu. In diesem Falle sind die elektronischen Einrichtungen wo möglich als simulierte Einrichtung zu prüfen, die alle elektronischen Elemente eines Systems, die auf das Wägeergebnis Einfluss nehmen können, umfassen. Zusätzlich ist eine voll funktionsfähige SWA zu untersuchen.

Diese Simulation umfasst die Überwachung der Auswirkungen auf die Störanfälligkeit, die durch den Anschluss von anderen Geräten an (optionale) Schnittstellen verursacht werden.

Wird bei einer SWA eine Prüfung der Kennwertbeständigkeit nach OIML R 61-2, Abschnitt 11, durchgeführt, darf der absolute Wert der Differenz zwischen den Messabweichungen von zwei beliebigen Messungen die Hälfte der Fehlergrenze, die bei der Prüfung unter Einflussfaktoren gilt, nicht überschreiten.

8 Messtechnische Kontrollen

8.1 Allgemeines

Die nationale Gesetzgebung kann Kontrollen vorschreiben, mit denen sichergestellt wird, dass SWAs für bestimmte Zwecke den Anforderungen von OIML R 61 entsprechen.

Falls messtechnische Kontrollen zur Feststellung der Übereinstimmung vorgeschrieben sind, können diese Kontrollen Folgendes umfassen:

- a) Bauartzulassung;
- b) Ersteichung;
- c) Nacheichung; und
- d) Befundprüfung

Die zuständige messtechnische Behörde muss darauf achten, dass die jeweiligen Prüfungen auf einheitliche Weise nach einem einheitlichen Prüfprogramm durchgeführt werden. Leitlinien zur Durchführung der Bauartzulassung und der Ersteichung sind in OIML D 19 [7] enthalten.

Für Prüfzwecke darf die zuständige messtechnische Behörde vom Antragsteller die Bereitstellung von geeignetem Prüfgut (d. h. das vorgesehene Wägegut), den Handhabungsvorrichtungen, einer Kontrollwaage (nach 3.3.11.8) und Personal für die Durchführung der Prüfungen verlangen.

In Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften müssen Maßnahmen zur Sicherstellung der Messbeständigkeit umgesetzt werden, zu denen die Prüfungen nach vorstehend a) bis d) gehören müssen.

Weitere Informationen zur Prüfung der Messbeständigkeit sind in OIML R 61-2, Anhang C, enthalten.

8.2 Bauartprüfung

8.2.1 Dokumentation

Die Antragstellung zur Bauartzulassung muss die folgenden Informationen enthalten (es sei denn, sie treffen augenscheinlich nicht zu):

OIML R 61-1: 2017 (D)

ANMERKUNG Die Zahlen in Klammern in der nachstehenden Liste beziehen sich auf die Abschnitte in OIML R 61-1.

- allgemeine Beschreibung der SWA, Beschreibung der Arbeitsweise, des Verwendungszwecks und der Bauart der Waage;
- allgemeine Merkmale (Hersteller, Max, Min, $X(x)$, $Ref(x)$, Temperaturbereich, Spannung usw.);
- eine Liste mit Beschreibungen und charakteristischen Daten aller Einrichtungen und Module der SWA;
- Skizzen des allgemeinen Aufbaus und Einzelheiten, die aus messtechnischer Sicht von Interesse sind, einschließlich Einzelheiten zu Verriegelungen, Sicherungen, Beschränkungen, Grenzen usw.;
- Zeichnung oder Fotos der SWA, die das Prinzip und die Stelle der aufzubringenden Eichstempel und Plomben zeigt (in das OIML-Zertifikat oder den Prüfbericht aufzunehmen);
- Sicherungsbauteile, Justiereinrichtungen, Bedienelemente usw. (5.2.2), Schutz gegen unzulässigen Eingriff in Einstell- und Justiervorgänge;
- Stelle zur Anbringung von Kontrollmarken, Sicherungselementen, Kennzeichnungen, Kennungen, Konformitäts- und/oder Zulassungskennzeichen (5.12, 5.13);
- Einrichtungen der SWA;
- Hilfsanzeigeeinrichtungen oder Anzeigeeinrichtung mit erhöhbarer Auflösung (5.3.2);
- Mehrfachausnutzung von Anzeigeeinrichtungen (5.3.2);
- Druckeinrichtungen (nur für besondere Zwecke) (5.3.2, 5.3.3);
- Datenspeichereinrichtungen (5.9);
- Nullstell- und Nullnachführeinrichtungen (5.8);
- Tara- und Taraeingabeeinrichtungen (3.3.5, 5.8);
- Nivelliereinrichtung und Neigungsanzeiger, Neigungssensor, oberer Grenzwert der Schrägstellung (4.8.5);
- Feststelleinrichtungen und Hilfseinrichtungen für die Eichung;
- Lastträger, Anschluss verschiedener Lastträger (3.3.1.1, 5.7);
- Schnittstellen (Typen, Verwendungszweck, Störfestigkeit gegenüber äußeren Einflüssen, Anleitungen (6.10, 5.10.3 c));
- Zusatzeinrichtungen, z. B. Drucker, Nebenanzeigeeinrichtungen, zur Aufnahme in die Bauartzulassungsbescheinigung und zum Anschließen während der Funktionsprüfung unter Störeinflüssen (6.10, 3.5.1.6);
- sonstige Einrichtungen oder Arbeitsweisen, z. B. für andere Zwecke als zur Bestimmung der Masse (die nicht der Konformitätsbewertung unterliegen);
- ausführliche Beschreibung der Funktionen zur Feststellung der stabilen Gleichgewichtslage (4.7, 5.9, 5.11) der SWA;

- Informationen zu Sonderfällen;
- Aufteilung der SWA in Module — z. B. Wägezelle, mechanisches System, Auswertegerät, Anzeigeeinrichtung — die die Arbeitsweisen jedes Moduls und der Bruchteile p_i angeben. Für Module, die bereits zugelassen sind, einen Verweis auf Prüfbescheinigungen oder Bauartzulassungsbescheinigungen (8.2.4), Verweis auf die Bewertung nach OIML R 60 für Wägezellen;
- besondere Betriebsbedingungen (5.12.2);
- Reaktion der SWA auf bedeutende Störungen (3.5.2.7, 6.3);
- Verhalten der Anzeige nach dem Einschalten (6.8);
- technische Beschreibung, Zeichnungen und Pläne der Einrichtungen, Unterbaugruppen usw., besonders derer in 5.12 und 5.13;
- Beschreibung der Arbeitsweise der selbsttätigen Taraeinrichtung (z. B. das maximal einstellbare Zeitintervall);
- Wägezellen, sofern nicht als Module vorliegend;
- elektrische Verbindungselemente, z. B. für die Verbindung von Wägezellen mit dem Auswertegerät, einschließlich der Länge der Signalleitungen;
- Auswertegerät: Blockdiagramm, schematische Darstellungen, interne Verarbeitung und Datenaustausch über Schnittstelle, Tastatur mit einer Funktion, die jeder Taste zugewiesen ist;
- Angaben des Herstellers zu beispielsweise Schnittstellen (5.10.2, 6.10), Schutz gegen Zugriff auf Einstellungen und Justierungen (5.2.2, 5.2.3), für andere softwarebasierte Vorgänge;
- Muster aller vorgesehenen Ausdrücke;
- Ergebnisse von Prüfungen, die vom Hersteller oder von anderen Laboratorien nach den Protokollen von OIML R 61-3 durchgeführt wurden, einschließlich Befähigungsnachweis;
- Bescheinigungen über andere Bauartzulassungen oder Einzelprüfungen, die sich auf Module oder andere in der Dokumentation genannte Teile beziehen, zusammen mit Prüfprotokollen;
- für softwaregesteuerte SWAs oder Module zusätzliche Unterlagen nach 5.10 und B.1.

8.2.2 Allgemeines

Die Bauartprüfung muss an mindestens einer und üblicherweise an nicht mehr als drei SWA, die für die betreffende Bauart repräsentativ sind, durchgeführt werden. Mindestens eine SWA muss in einer für Simulationsprüfungen im Laboratorium geeigneten Form eingereicht werden und muss alle für das Wägeergebnis notwendigen elektronischen Einrichtungen enthalten; bei Teilmengenwaagen genügt jedoch das Vorhandensein eines repräsentativen Wägemoduls.

Die Prüfungen müssen nach 8.2.3 durchgeführt werden.

Der Grenzwert der Messabweichung (mpe) muss für statische Prüfungen auf die getrennt geprüften Teile einer SWA nach 8.2.3.3 aufgeteilt werden.

8.2.3 Bauartprüfung

Die eingereichten Dokumente müssen durchgesehen und Prüfungen müssen durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die SWA

- a) der in Abschnitt 4 festgelegten Anforderung an statische Prüfungen entspricht,
- b) den technischen Anforderungen nach Abschnitt 5 entspricht,
- c) der Anforderung nach Abschnitt 7 entspricht.

Die messtechnische Behörde muss

- a) die Prüfungen so durchführen, dass ein unnötiger Einsatz von Ressourcen vermieden wird;
- b) zulassen, dass die Ergebnisse dieser Prüfungen im Rahmen der Ersteichung verwendet werden können.

8.2.3.1 Funktionsprüfungen für die Bauartprüfung

Funktionsprüfungen für die Bauartprüfung sind durchzuführen

- a) in Übereinstimmung mit den zutreffenden Unterabschnitten von Abschnitt 4,
- b) unter den für die SWA üblichen Verwendungsbedingungen, und
- c) entsprechend den Prüfverfahren nach OIML R 61-2, Abschnitt 8 und 12.1, mit Wägegut, das für das Füllgut, für das die Waage vorgesehen ist, typisch ist, um die Übereinstimmung mit den technischen Anforderungen von Abschnitt 5 zu beurteilen.

Für softwaregesteuerte SWA gelten die zusätzlichen Anforderungen von 5.10 und Anhang B.1.

8.2.3.2 Prüfung unter Einflussfaktoren

In Übereinstimmung mit 4.8 und Abschnitt 7 müssen auf die SWA oder den Simulator während der Simulationsprüfung Einflussfaktoren so einwirken, dass eine Verfälschung der Ergebnisse eines jeden Wägevorgangs, für den die SWA verwendet werden könnte, aufgedeckt wird.

8.2.3.3 Module

Nach Absprache mit der Zulassungsbehörde darf der Hersteller Module separat definieren und prüfen lassen. Dies ist besonders in den folgenden Fällen relevant, in denen

- eine Prüfung der Waage als Ganzes schwierig oder unmöglich ist,
- Module als separate Einheiten, die in eine vollständige Waage einzubauen sind, hergestellt und/oder auf den Markt gebracht werden, oder
- der Antragsteller eine Vielzahl von Modulen in die zugelassene Bauart einschließen möchte.

Werden Module getrennt untersucht, gelten die folgenden Anforderungen.

8.2.3.3.1 Aufteilung der Messabweichungen

- a) Die für einen getrennt untersuchten Teil einer Waage geltenden Fehlergrenzen entsprechen einem Bruchteil p_i der Grenzwerte der Messabweichungen oder der erlaubten Anzeigeabweichungen der

gesamten SWA. Die Bruchteile für jeden beliebigen Teil der SWA müssen auf die gleiche Genauigkeitsklasse wie die gesamte SWA bezogen werden.

Die Bruchteile p_i müssen der folgenden Formel entsprechen:

$$(p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + \dots) \leq 1$$

Der Bruchteil p_i muss vom Hersteller des Teils der SWA festgelegt und durch eine geeignete Prüfung nachgewiesen werden. Wenn mehr als ein Teil zu dem betreffenden Einfluss beiträgt, darf der Bruchteil jedoch nicht größer als das 0,8-fache und nicht kleiner als das 0,3-fache sein.

- b) Falls die messtechnischen Merkmale einer Wägezelle oder eines anderen wesentlichen Bauteils nach den Anforderungen einer OIML-Empfehlung (z. B. der OIML R 60 [5] für Wägezellen) bewertet wurden, ist diese Bewertung auf Wunsch des Antragstellers für die Bauartprüfung zu verwenden.

ANMERKUNG Da die Anforderungen dieses Abschnitts nur für SWAs gelten, deren Bauart geprüft werden soll, und nicht für SWAs, die anschließend zur Eichung gestellt werden, wird von der zuständigen messtechnischen Behörde in Abstimmung mit dem Antragsteller entschieden, mit welchem Verfahren geprüft werden kann, ob der Grenzwert der Messabweichung oder die maximal zulässige Abweichung eingehalten wird. Diese Verfahren können beispielsweise sein:

- die Bereitstellung oder Anpassung der Anzeigeeinrichtung, um die erforderliche Auflösung oder den geeigneten Ziffernschritt oder den angemessenen Teilungswert zu erreichen; oder
- die Verwendung von Gewichtstücken für den Schaltpunkt;
- andere gemeinsam festgelegte Verfahren.

8.2.3.3.2 Kompatibilität von Modulen

Module müssen untereinander kompatibel sein, was vom Hersteller erklärt werden muss. Für Auswertegeräte und Wägezellen muss diese Erklärung nach OIML R 76, Anhang F, erfolgen. Bei Modulen mit digitalem Ausgang schließt der Nachweis der Kompatibilität die ordnungsgemäße Kommunikation und die Datenübertragung über die digitale(n) Schnittstelle(n) ein; siehe OIML R 76, F.5.

8.2.4 Bauartzulassungsbescheinigung und Genauigkeitsklassen (4.2)

Die Bauartzulassungsbescheinigung muss den Referenzwert $Ref(x)$ für die Genauigkeitsklasse enthalten und muss angeben, ob die tatsächliche Klasse bei der Ersteichung der Waage zu bestimmen ist.

8.3 Ersteichung

8.3.1 Allgemeines

SWAs sind unter den üblichen Verwendungsbedingungen für das vorgesehene Füllgut und die entsprechenden Genauigkeitsklassen auf Übereinstimmung mit der genehmigten Bauart zu prüfen und gegebenenfalls auf Übereinstimmung mit den Abschnitten 4 und 5.

Die Prüfungen sind von der zuständigen messtechnischen Behörde am Aufstellungsort vorzunehmen; die SWA muss dabei vollständig montiert und an ihrem vorgesehenen Verwendungsort aufgestellt sein.

Der Aufbau der SWA muss so erfolgen, dass ein automatischer Wägevorgang sowohl für Prüfzwecke als auch für die Verwendung im geschäftlichen Verkehr identisch ist.

Es gilt 4.8.5, wenn die SWA anfällig für Schrägstellungen ist oder wenn sie nicht mit einer Nivelliereinrichtung und einem Neigungsanzeiger ausgestattet ist (OIML R 61-2, 10.2.9).

8.3.2 Prüfungen mit Wägegut im Rahmen der Ersteichung (OIML R 61-2, Abschnitt 8 und Abschnitt 12)

Prüfungen mit Wägegut am Aufstellungsort müssen entsprechend den Kennzeichnungen nach 5.12 unter den üblichen Verwendungsbedingungen und mit dem für die SWA vorgesehenen Füllgut durchgeführt werden.

Es gelten die zutreffenden Unterabschnitte von Abschnitt 4.

8.3.3 Durchführung der Prüfungen

Die zuständige messtechnische Behörde

- a) muss die Prüfungen so durchführen, dass ein unnötiger Einsatz von Ressourcen vermieden wird,
- b) darf eventuell vorliegende Prüfergebnisse der Bauartprüfung von 8.2 bei der Ersteichung verwenden, um nicht bereits durchgeführte Bauartprüfungen an der SWA zu wiederholen.

8.3.4 Bestimmung der Genauigkeitsklasse X(x) (4.2)

Die zuständige messtechnische Behörde muss bei SWAs der Klasse X(x)

- a) die Genauigkeitsklasse für die bei der Prüfung nach 8.2.4 verwendeten Wägegüter unter Bezugnahme auf die Ergebnisse der Prüfung mit Wägegut (OIML R 61-2, Abschnitt 12) und die in 4.3.1 und 4.3.3 festgelegten Fehlergrenzen für die Ersteichung bestimmen,
- b) prüfen, ob die nach 5.12 angegebenen Genauigkeitsklassen gleich oder schlechter der vorstehend bestimmten Klassen sind.

8.4 Nacheichung

Eine Nacheichung ist in der gleichen Weise wie eine Ersteichung nach 8.3 durchzuführen.

Weitere Informationen zur Prüfung der Messbeständigkeit als Teil der Nacheichung sind in OIML R 61-2, Anhang C, angegeben.

8.5 Befundprüfung

Eine Befundprüfung ist in der gleichen Weise wie in 8.3.1 und 8.3.2 angegeben durchzuführen.

Anhang A (normativ)

Häufigkeit der selbsttätigen Nullstellung und Tarierung

Diese Anforderung gilt nicht für SWAs, bei denen eine selbsttätige Nullstellung Teil aller selbsttätigen Wägezyklen ist.

Wenn die Nullstelleinrichtung nicht als Teil des selbsttätigen Wägezyklus, sondern nach einstellbarem Zeitablauf wirksam wird, muss der Wert für den maximal zulässigen Zeitablauf für die selbsttätige Nullstellung wie folgt bestimmt werden:

a) Die maximal zulässige Änderungsrate einer stabilen Umgebungstemperatur beträgt 5 °C je Stunde nach OIML R 61-2, 7.3.

b) Die maximal zulässige Nullstell-Abweichung (5.8.2) wird wie folgt bestimmt:

$$(Ez_{se_{max}}) \leq 0,25 \text{ mpd}_{\text{Verkehr}} \text{ bei Minfill} \times \text{Ref}(x) \quad (\text{A.1})$$

c) Die maximal zulässige Abweichung bei selbsttätiger Nullstellung (5.8.3.2) wird wie folgt bestimmt:

$$(Ez_{c_{max}}) \leq 0,5 \text{ mpd}_{\text{Verkehr}} \text{ bei Minfill} \times \text{Ref}(x) \quad (\text{A.2})$$

Daher ist die größte Nullabweichung (Δz_{max}):

$$(Ez_{c_{max}} - Ez_{se_{max}}) = 0,25 \text{ mpd}_{\text{Verkehr}} \text{ bei Minfill} \times \text{Ref}(x) \quad (\text{A.3})$$

d) In Übereinstimmung mit OIML R 61-2, 10.2.3, muss die größte Nullabweichung (Δz_{max}) je 5 °C kleiner oder gleich 0,25 mpd_{Verkehr} sein:

$$\Delta z_{max} \text{ je } 5 \text{ }^\circ\text{C} \leq 0,25 \text{ mpd}_{\text{Verkehr}} \text{ bei Minfill} \times \text{Ref}(x) \quad (\text{A.4})$$

Wird anstelle von Δz_{max} je 5 °C in Formel (A.4) die maximal zulässige Änderungsrate einer stabilen Umgebungstemperatur nach Punkt a) von 5 °C/h eingesetzt, ergibt sich daraus folgende Formel:

$$\Delta z_{max} \text{ je Stunde} \leq 0,25 \text{ mpd}_{\text{Verkehr}} \text{ bei Minfill} \times \text{Ref}(x) \quad (\text{A.5})$$

Wenn die Formeln (A.5) und (A.4) identisch sind und die maximal zulässige Änderungsrate einer stabilen Umgebungstemperatur 5 °C je Stunde (4.8.3) beträgt, verfügt die SWA über ein maximal einstellbares Zeitintervall von 1 Stunde für die selbsttätige Nullstellung oder Tarierung.

Das maximal einstellbare Zeitintervall darf proportional zur Nullabweichung nach 4.8.3 angepasst werden.

In Ausnahmefällen können äußere Einflussfaktoren wie Betriebstemperaturen, Umgebungsbedingungen, Klebrigkeit des Füllguts usw. den maximal einstellbaren Zeitintervallablauf für die selbsttätige Nullstellung oder Tarierung bestimmen; dies muss 5.8.4.2 entsprechen.

Anhang B **(normativ)**

Anforderungen an softwaregesteuerte Waagen

Die spezifischen Begriffe in Zusammenhang mit der Software sind in OIML D 31 [9] festgelegt.

B.1 Allgemeines

B.1.1 Softwareerkennung

Die rechtlich relevanten Softwarebestandteile der SWA und/oder ihrer Module müssen deutlich mit der Softwareversion oder irgendeinem anderen Identifikationsmerkmal gekennzeichnet sein. Die Softwareerkennung darf aus mehreren Teilen bestehen, von denen jedoch mindestens ein Teil der Eichpflicht unterliegen muss.

Die Softwareerkennung muss untrennbar mit der Software verbunden sein und muss

- a) auf Befehl dargestellt oder gedruckt werden, oder
- b) während des Betriebs angezeigt werden, oder
- c) beim Einschalten von ein- und ausschaltbaren SWAs angezeigt werden.

Wenn ein Modul der SWA weder über ein Display noch über einen Drucker verfügt, muss die Softwareerkennung über eine Kommunikationsschnittstelle an eine andere Einrichtung gesendet werden, um dort auf einem Display der SWA oder auf einem Ausdruck angezeigt zu werden.

Die in der Dokumentation des Herstellers angegebene Softwareerkennung und die Nachweisverfahren müssen in die Bauartzulassungsbescheinigung eingetragen werden.

B.1.2 Richtigkeit von Algorithmen und Funktionen

Die Messalgorithmen und -funktionen der SWA und ihrer Module müssen angemessen und funktionsrichtig sein.

Es muss die Möglichkeit bestehen, Algorithmen und Funktionen entweder mithilfe messtechnischer Prüfungen, softwarebasierter Prüfungen oder softwarebasierter Untersuchungen zu überprüfen.

B.1.3 Schutz der Software (gegen Betrug/Fälschung)

B.1.3.1 Allgemeines

Der rechtlich relevante Teil der Software muss gegen unbefugte(s) Veränderung, Laden oder Änderung durch Austausch der Speichereinrichtung gesichert sein. Zusätzlich zu einer mechanischen Plombierung können technische Maßnahmen notwendig sein, um die mit einem Betriebssystem oder der Sicherung zum Laden einer Software ausgestatteten SWA zu schützen.

Es dürfen nur klar dokumentierte Funktionen über die Benutzerschnittstelle aktiviert werden, die so ausgelegt sein muss, dass sie eine betrügerische Verwendung nicht erleichtert.

Parameter, welche die rechtlich relevanten Merkmale der SWA festlegen, sind gegen unbefugtes Verändern zu sichern. Für Eichzwecke müssen die Anzeige und der Druck der aktuellen Parametereinstellungen möglich sein.

ANMERKUNG Gerätespezifische Parameter dürfen nur in einem bestimmten Betriebsmodus der SWA einstellbar oder auswählbar sein. Sie können als Parameter eingestuft werden, die gesichert werden sollten (unveränderliche Parameter), und als Parameter, auf die durch eine befugte Person, z. B. durch den Eigentümer der SWA oder den Füllgutlieferanten, zugegriffen werden darf (veränderliche Parameter).

B.1.3.2 Hilfestellung beim Auffinden von Störungen

Kontrolleinrichtungen können bedeutende Störungen durch den Einsatz von Software erkennen. In solchen Fällen gilt diese Erkennungssoftware als eichpflichtig.

Die für die Bauartprüfung einzureichende Dokumentation muss eine Liste der Auffälligkeiten enthalten, die zu einer bedeutenden Störung führen könnten, aber von der Software erkannt werden. Die Dokumentation muss Informationen über die anzunehmende Reaktion und eine Beschreibung des Erkennungsalgorithmus, sofern er für das Verständnis der Arbeitsweise notwendig ist, enthalten.

B.2 Anforderungen an spezielle Konfigurationen

B.2.1 Festlegen und Trennen relevanter Bauteile und Festlegen von Bauteilschnittstellen

B.2.1.1 Allgemeines

Messtechnisch relevante Bauteile einer SWA, egal ob Software oder Hardware, dürfen nicht von anderen Bauteilen der SWA beeinflusst werden.

Diese Anforderung trifft zu, wenn die SWA und deren Module Schnittstellen für die Kommunikation mit anderen elektronischen Einrichtungen, mit den Benutzern oder mit anderen Softwareteilen neben den messtechnisch kritischen Teilen besitzen.

B.2.1.2 Trennen der Module von der SWA

B.2.1.2.1 Die Module der SWA, welche Funktionen ausführen, die für das gesetzliche Messwesen von Bedeutung sind, müssen identifiziert, klar definiert und dokumentiert werden. Diese Module bilden den eichpflichtigen Teil der SWA.

B.2.1.2.2 Es muss nachgewiesen werden, dass die relevanten Funktionen und Daten dieser Module nicht von den über die Schnittstelle erhaltenen Befehlen beeinflusst werden können.

B.2.1.3 Trennen von Softwareteilen

B.2.1.4 Alle Softwaremodule (Programme, Subroutines (Unterprogramme), Objekte usw.), welche Funktionen ausführen, die für das gesetzliche Messwesen von Bedeutung sind, oder die eichpflichtige Datendomänen enthalten, gelten als eichpflichtige Softwarebestandteile einer SWA. Diese Teile müssen kenntlich gemacht werden, wie in B.1.1 beschrieben.

ANMERKUNG Eine Datendomäne ist ein Ort in einem Speicher, den jedes Programm zur Datenverarbeitung benötigt. Je nach verwendeter Programmiersprache ist dieser Ort anhand der Hardware-Adresse oder durch symbolische Namen (variable Namen) definiert. (OIML D 31:2008)

Ist die Trennung der Software nicht möglich, gilt die gesamte Software als eichpflichtig.

B.2.1.5 Kommuniziert der eichpflichtige Softwareteil mit anderen Softwareteilen, muss eine Software-schnittstelle festgelegt werden. Die gesamte Kommunikation darf ausschließlich über diese Schnittstelle erfolgen. Der eichpflichtige Softwareteil und die Schnittstelle müssen eindeutig dokumentiert werden. Sämtliche eichpflichtigen Funktionen und Datendomänen der Software müssen beschrieben werden, damit die Bauartzulassungsbehörde entscheiden kann, ob diese Software ausreichend aufgeteilt wurde.

Die Schnittstelle umfasst Programmcodes und die dazugehörigen Datendomänen. Definierte codierte Befehle oder Daten müssen zwischen den Softwareteilen ausgetauscht werden, indem sie von einem Softwareteil in der zugewiesenen Datendomäne gespeichert und von dem anderen gelesen werden. Das Schreiben und Lesen des Programmcodes gilt als Teil der Softwareschnittstelle.

Die Datendomäne, welche die Softwareschnittstelle bildet, muss klar definiert und dokumentiert sein und den Code enthalten, der aus dem eichpflichtigen Teil in die Schnittstelle exportiert, sowie den Code, der aus der Schnittstelle in diesen eichpflichtigen Teil importiert. Die erklärte Softwareschnittstelle darf nicht umgangen werden.

Es müssen technische Maßnahmen verfügbar sein (z. B. Plombierungen), um zu verhindern, dass ein Programm die Schnittstelle umgeht; das Programmieren von versteckten Befehlen ist nicht erlaubt.

B.2.1.6 Jeder Befehl muss eindeutig jeder ausgelösten Funktion oder Datenänderung im eichpflichtigen Teil der Software zugeordnet sein. Befehle, die über die Softwareschnittstelle kommuniziert werden, müssen erklärt und dokumentiert werden. Nur dokumentierte Befehle dürfen über die Softwareschnittstelle ausgelöst werden. Der Hersteller muss die Vollständigkeit der Befehlsdokumentation angeben.

B.2.1.7 Wenn der eichpflichtige Softwareteil vom nicht-eichpflichtigen Softwareteil getrennt wurde, muss der eichpflichtige Softwareteil bei der Nutzung von Ressourcen Vorrang vor dem nicht-eichpflichtigen Softwareteil haben. Die Messung (die vom eichpflichtigen Softwareteil durchgeführt wird) darf nicht von anderen Aufgaben behindert oder blockiert werden.

Der Hersteller ist für die Einhaltung dieser Auflagen verantwortlich. Es müssen technische Maßnahmen vorhanden sein, die verhindern, dass ein nicht-eichpflichtiges Programm eichpflichtige Funktionen stört. Der Programmierer des eichpflichtigen Softwareteils sowie der Programmierer des nicht-eichpflichtigen Softwareteils müssen Anleitungen zur Erfüllung dieser Anforderungen vom Hersteller erhalten.

B.2.2 Gemeinsame Anzeigen

Es muss ein Display vorhanden sein, auf dem sowohl die Informationen des eichpflichtigen Softwareteils als auch die sonstigen Informationen angezeigt werden.

Software für die Darstellung von Messergebnissen und anderen eichpflichtigen Informationen zählt zum eichpflichtigen Teil.

B.2.3 Datenspeicherung, Datenübertragung über Kommunikationssysteme

B.2.3.1 Allgemeines

Wenn die Messergebnisse an einem anderen Ort als dem Messort oder zu einem späteren Zeitpunkt als dem Messzeitpunkt verwendet werden, müssen sie möglicherweise von der SWA abgerufen und gespeichert werden, bevor sie für Eichzwecke verwendet werden. In diesem Fall gelten die folgenden Anforderungen.

B.2.3.2 Datenspeicherung

Dem gespeicherten Messergebnis sind alle relevanten Informationen beizufügen, die für die künftige eichpflichtige Verwendung erforderlich sind.

B.2.3.3 Sicherungsmaßnahmen

Die Daten sind durch Software zu schützen, um die Authentizität, Integrität und gegebenenfalls die Richtigkeit der Angaben zum Zeitpunkt der Messung sicherzustellen. Die Software, welche die Messergebnisse und die zugehörigen Daten anzeigt oder weiterverarbeitet, muss den Zeitpunkt der Messung, die Authentizität und die Integrität der Daten überprüfen, nachdem sie aus dem Speicher gelesen wurden.

Die Speichereinrichtung muss mit einer Kontrolleinrichtung ausgestattet sein, um sicherzustellen, dass die Daten verworfen oder als unbrauchbar gekennzeichnet werden, wenn eine Unregelmäßigkeit festgestellt wird.

Softwaremodule, die Daten zum Speichern vorbereiten oder nach dem Lesen oder Empfangen überprüfen, gelten als Teil der eichpflichtigen Software.

B.2.3.4 Schutz der Datenübertragung

Bei der Übertragung von Messergebnissen über ein offenes Netzwerk müssen Verschlüsselungstechniken angewendet werden. Zu diesem Zweck verwendete Geheimhaltungsschlüsselcodes sind geheim zu halten und in den beteiligten messenden SWA, elektronischen Einrichtungen oder Unterbaugruppen zu sichern. Es müssen Sicherungsmaßnahmen vorhanden sein, was bedeutet, dass diese Schlüssel nur dann eingelesen oder ausgelesen werden können, nachdem eine der Plombierungen zerstört wurde.

B.2.3.5 Verzögerung bei der Übertragung

Die Messung darf nicht durch eine Verzögerung bei der Übertragung unzulässig beeinflusst werden.

B.2.3.6 Unterbrechung der Übertragung

Wird die Verfügbarkeit der Kommunikationsnetzdienste unterbrochen, dürfen keine Messdaten verloren gehen. Der Messvorgang muss angehalten werden, um den Verlust von Messdaten zu vermeiden, es sei denn, der Verlust von Messdaten wird anderweitig verhindert.

B.2.4 Automatische Datenspeicherung

Wenn bei der jeweiligen Anwendung eine Datenspeicherung erforderlich ist, müssen die Messdaten automatisch gespeichert werden, d. h. wenn der für den Eichzweck verwendete Endwert erzeugt wurde.

Die Speichereinrichtung muss über eine ausreichende Permanenz verfügen, um sicherzustellen, dass die Daten unter normalen Speicherbedingungen nicht beschädigt werden. Es muss ausreichend Speicherplatz für eine bestimmte Anwendung zur Verfügung stehen.

Wenn der für den Eichzweck verwendete Endwert aus einer Berechnung resultiert, müssen alle für die Berechnung erforderlichen Daten automatisch mit dem Endwert zusammen gespeichert werden.

B.2.5 Löschen von Daten

Gespeicherte Daten dürfen erst gelöscht werden, wenn die Datenübertragung abgeschlossen ist.

Erst wenn diese Bedingung erfüllt ist und kein ausreichender Speicherplatz mehr für die Speicherung folgender Daten zur Verfügung steht, dürfen bereits gespeicherte Daten gelöscht werden, wenn beide der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) die Reihenfolge der Löschung der Daten entspricht der Reihenfolge ihrer Aufzeichnung (FIFO, en: First In — First Out), wobei die für die jeweilige Anwendung festgelegten Regeln eingehalten werden; und
- b) mit Einwilligung des Benutzers startet die erforderliche Löschung entweder automatisch oder nach einer bestimmten manuellen Befehlseingabe.

B.3 Wartung und Neukonfiguration

Die Aktualisierung der eichpflichtigen Software (3.3.6.1) einer in Betrieb befindlichen Waage muss als Änderung der Waage aufgefasst werden, wenn die Software durch eine andere zugelassene Version ausgetauscht und/oder die Waage repariert wird, oder wenn dieselbe Version erneut installiert wird.

Für eine Waage, die während des Betriebs modifiziert oder repariert wurde, kann es abhängig von den nationalen Verordnungen notwendig sein, eine Erst- oder Nacheichung durchzuführen.

Dieser Abschnitt behandelt keine Software, die keinen Einfluss auf die messtechnisch relevanten Funktionen oder die Funktionsweise der Waage hat oder haben wird.

Literaturhinweise

Nachstehende Verweisungen beziehen sich auf die in OIML R 61 genannten Publikationen.

Nr.	Norm oder Bezugsdokument	Inhalt
[1]	International Vocabulary of Metrology Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM) (2012)	Wörterbuch, erarbeitet von einer internationalen Arbeitsgruppe mit Fachleuten von BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML
[2]	International Vocabulary of Terms in Legal Metrology, VIML, Paris (2000)	Wörterbuch nur mit Begriffen, die im gesetzlichen Messwesen verwendet werden. Diese Begriffe betreffen die Tätigkeiten von messtechnischen Behörden, die dazu gehörenden Dokumente und andere damit verbundene Probleme. Es enthält auch einige Begriffe allgemeiner Art, die dem VIM entnommen wurden.
[3]	OIML D 11:2013 General requirements for electronic measuring instruments - Environmental conditions	Enthält allgemeine Anforderungen an elektronische Messgeräte
[4]	OIML R 111:2004 Weights of classes E ₁ , E ₂ , F ₁ , F ₂ , M ₁ , M ₁₋₂ , M ₂ , M ₂₋₃ and M ₃	Enthält die grundsätzlichen physikalischen Merkmale und messtechnischen Anforderungen für Gewichte, die mit und für die Eichung von Waagen und Gewichten einer geringeren Klasse verwendet werden
[5]	OIML R 60:2017 Metrological regulation for load cells	Enthält die grundsätzlichen statischen Merkmale und statischen Prüfverfahren für Wägezellen für die Massenbestimmung
[6]	OIML R 76:2006 Non-automatic weighing instruments	Enthält die grundsätzlichen physikalischen Merkmale und messtechnischen Anforderungen an die Eichung von nichtselbsttätigen Waagen
[7]	OIML D 19:1988 Pattern evaluation and pattern approval	Enthält Ratschläge, Verfahren und beeinflussende Faktoren zu Bauartprüfung und Bauartzulassung
[8]	OIML D 28:2004 (E)	Konventionelles Ergebnis einer Wägung in Luft
[9]	OIML D 31:2008 General requirements for software controlled measuring instruments	Enthält Leitlinien für die Erstellung geeigneter Anforderungen an softwarebezogene Funktionen von Messgeräten, die in den OIML-Empfehlungen behandelt werden