

DIN 8131**DIN**

ICS 17.100

**Selbsttätige Waagen zum Abwägen –
Metrologische und technische Anforderungen –
Prüfungen (OIML R 61-1:2004)**

Automatic gravimetric filling instruments –
Metrological and technical requirements –
Tests (OIML R 61-1:2004)

Doseuses pondérales à fonctionnement automatique –
Exigences métrologiques et techniques –
Essais (OIML R 61-1:2004)

Gesamtumfang 60 Seiten

Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Norm ist die deutsche Übersetzung der von der Internationalen Organisation für Gesetzliches Messwesen (OIML) herausgegebenen Empfehlung OIML R 61-1:2004.

Die 2004 verabschiedete EG-Richtlinie 2004/22/EG über Messgeräte enthält den Anhang MI-006 Selbsttätige Waagen. Die in dieser Norm enthaltene Messgerätebauart ist in diesem Anhang enthalten. Die EG-Richtlinie wird von den Mitgliedstaaten der EG ab dem 30. Oktober 2006 angewendet.

Die EG-Richtlinie enthält entsprechend dem „Neuen Ansatz zur Erstellung von EG-Richtlinien“ nur die wesentlichen Anforderungen und keine technischen Einzelheiten und bleibt somit auch bei fortschreitender technischer Entwicklung gültig. Die technischen Spezifikationen sollen entweder in Europäischen Normen oder normativen Dokumenten festgelegt werden.

Für selbsttätige Waagen zum Abwägen kann davon ausgegangen werden, dass die Empfehlung OIML R 61-1:2004 von der EG-Kommission als normatives Dokument genannt und im *Amtsblatt der Europäischen Union*, Reihe C, veröffentlicht wird. OIML R 61-1:2004 liegt in englischer und französischer Sprache vor.

Das DIN stellt auf Antrag des Normenausschusses Technische Grundlagen (NATG) der Fachwelt die deutsche Übersetzung der OIML R 61-1 mit nationalen Fußnoten zur Verfügung.

Selbsttätige Waagen zum Abwägen — Metrologische und technische Anforderungen — Prüfungen

Inhalt

Seite

Vorwort	5
Terminologie	6
T.1 Allgemeine Begriffsbestimmungen	6
T.2 Aufbau	7
T.3 Messtechnische Kenngrößen	8
T.4 Anzeigen und Messabweichungen	10
T.5 Einflüsse und Referenzbedingungen	11
T.6 Prüfungen	11
1 Allgemeines	12
1.1 Anwendungsbereich	12
1.2 Terminologie	12
2 Messtechnische Anforderungen	12
2.1 Genauigkeitsklassen	12
2.2 Fehlergrenzen	12
2.3 Stückgewichtskorrektur (siehe T.3.2)	13
2.4 Fehlergrenzen für den Einstellwert <i>MPSE</i>	13
2.5 Fehlergrenzen für Prüfungen unter Einflussgrößen (<i>MPE</i>)	13
2.6 Mindestlast <i>Min</i>	13
2.7 Kleinste Abgabemenge (<i>Minfill</i>)	14
2.8 Einflussfaktoren	15
2.9 Maßeinheiten	16
3 Technische Anforderungen	16
3.1 Eignung für den Verwendungszweck	16
3.2 Funktionssicherheit	16
3.3 Anzeige von Wägeergebnissen	16
3.4 Einstelleinrichtung für das Sollgewicht	17
3.5 Feinstromabschalteneinrichtung	17
3.6 Zuführungseinrichtung	17
3.7 Lastträger	17
3.8 Nullstell- und Taraeinrichtung	18
3.9 Mechanische Ausgleichseinrichtung	20
3.10 Kennzeichnungen	20
3.11 Eichstempel	21
3.12 Kontrollwaage	22
4 Anforderungen an elektronische SWA	22
4.1 Allgemeine Anforderungen	22
4.2 Funktionsanforderungen	23
4.3 Prüfungen	24
5 Messtechnische Kontrollen	24
5.1 Allgemeines	24
5.2 Bauartzulassung	25
5.3 Ersteichung	27
5.4 Nacheichung	28
5.5 Befundprüfung	28
6 Prüfverfahren	28
6.1 Bestimmung des Gewichts der einzelnen Füllung	28
6.2 Durchführung von Prüfungen mit Wägegut	28
6.3 Anzahl der Füllungen	29

6.4	Genaugkeit der Normale	29
6.5	Prüfverfahren mit Wägegut.....	30
6.6	Sollgewicht	31
6.7	Gewicht und mittleres Gewicht der Füllungen bei den Prüfungen	31
6.8	Abweichung der selbsttätigen Abwägung	31
6.9	Einstellabweichung vom Sollgewicht bei selbsttätiger Wägung.....	31
Anhang A (normativ) Prüfverfahren für selbsttätige Waagen zum Abwägen (SWA)		32
A.1	Allgemeine Prüfung bei der Bauartzulassung	32
A.2	Allgemeine Prüfung bei der Ersteichung	33
A.3	Allgemeine Prüfanforderungen	33
A.4	Prüfprogramm	35
A.5	Statische Prüfungen (bei der Bauartzulassung)	35
A.6	Prüfungen unter Einfluss- und Störgrößen	40
A.7	Prüfung der Kennwertbeständigkeit (nach 4.3.3).....	55
A.8	Verfahren für Prüfungen mit Wägegut	57
Literaturhinweise		60

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 zwei Hauptkategorien der OIML-Publikationen sind:

- 1) **Internationale Empfehlungen (OIML R)**, die Mustervorschriften darstellen, die die messtechnischen Eigenschaften aufzeigen, die von bestimmten Messinstrumenten verlangt werden und die die Methoden und Einrichtungen zur Überprüfung ihrer Übereinstimmung spezifizieren; die OIML-Mitgliedstaaten sollen diese Empfehlungen weitestgehend anwenden.
- 2) **Internationale Dokumente (OIML D)**, die von informativer Natur und beabsichtigt sind, die Tätigkeiten der messtechnischen Behörden zu verbessern.

Entwürfe für Empfehlungen und Dokumente der OIML werden von durch die Mitgliedstaaten gebildeten technischen Ausschüssen oder Unterausschüssen erarbeitet. Bestimmte internationale und regionale Institutionen partizipieren ebenfalls auf Beratungsbasis.

Übereinkommen zur Zusammenarbeit sind zwischen OIML und bestimmten Institutionen, wie z. B. ISO und IEC vereinbart, mit dem Ziel sich widersprechende Bedingungen zu verhindern; somit können Hersteller und Anwender von Messgeräten, Prüflabors usw. simultan Veröffentlichungen der OIML und solche von anderen Institutionen anwenden.

Internationale Empfehlungen und Internationale Dokumente werden in Französisch (F) und Englisch (E) veröffentlicht und unterliegen periodischen Änderungen.

Diese Veröffentlichung — Referenz: OIML R 61-1, Ausgabe 2000 (E) — ist vom OIML-Unterausschuss TC 9/SC 2 „Selbsttätige Waagen“ erarbeitet worden. Sie wurde zur Veröffentlichung durch das Internationale Komitee des gesetzlichen Messwesens 2003 genehmigt und wird der Internationalen Konferenz des gesetzlichen Messwesens 2004 zur förmlichen Verabschiedung vorgelegt.

OIML-Publikationen sind erhältlich von der Hauptgeschäftsstelle der Organisation

Bureau International de Métrologie Légale
 11, rue Turgot — 75009 Paris — France
 Telefon: 33 (0) 1 48 78 12 82 und 42 85 27 11
 Telefax: 33 (01) 42 82 17 27
 E-Mail : biml@oiml.org
 Internet : www.oiml.org

Terminologie

Die Terminologie dieser Empfehlung stimmt überein mit *Internationales Wörterbuch der Metrologie* (VIM, Ausgabe 1993) und dem Vokabular für gesetzliches Messwesen (VIML, Ausgabe 2000). Die folgenden Definitionen gelten zusätzlich für diese Empfehlung.

T.1 Allgemeine Begriffsbestimmungen

T.1.1 Masse

Menge an Materie eines festen Körpers oder eines Gas- oder Flüssigkeitsvolumens.

T.1.2 Last

Menge an Wägegut (oder ein Gegenstand), die von einer vorbestimmten Einrichtung auf einmal aufgenommen werden kann.

T.1.3 Füllung

Eine Last oder mehrere Lasten zusammen, die das vorgegebene Sollgewicht darstellen.

T.1.4 Gewicht

Größe, die die Einwirkung der Schwerkraft auf eine Last darstellt.

T.1.5 Wägen

Bestimmung der Masse einer Last durch die Einwirkung der Schwerkraft auf sie.

T.1.6 Waage

Messgerät, das die Masse einer Last durch die Einwirkung der Schwerkraft auf diesen Körper ermittelt. Die Waage kann auch eingesetzt werden, um andere mit der Masse zusammenhängende Größen, Werte, Kenngrößen oder charakteristische Merkmale zu ermitteln. Je nach Funktionsablauf wird eine Waage als selbsttätig oder nichtselbsttätig eingestuft.

T.1.7 Selbsttätige Waage

Waage, die ohne das Eingreifen eines Bedieners wägt und/oder bei der der Wägevorgang automatisch nach einem festgelegten Programm abläuft, das für die Waage charakteristisch ist.

T.1.8 Selbsttätige Waage zum Abwägen (SWA)

Selbsttätige Waage, die loses Massengut in vorgegebenen gleichen Gewichten abwägt und in Behältnisse füllt. Sie enthält im Wesentlichen automatische Zuführungseinrichtung(en) mit einer oder mehreren Wägeeinheiten sowie die erforderlichen Einstell- und Entleerungseinrichtungen.

T.1.8.1 Teilmengenwaage

SWA mit einer oder mehreren Wägeeinheiten, die eine Füllung durch Kombination mehrerer Teilwägungen zusammenstellt.

T.1.8.2 Addierende SWA

SWA mit einer Wägeeinheit, bei der die Füllung durch Addition mehrerer Wägungen erreicht werden kann.

T.1.8.3 SWA mit Entnahmewägung

SWA, die die Füllung durch Steuerung des aus dem Lastträger abgegebenen Wägegutes abwägt.

T.1.9 Kontrollwaage

Waage, die zur Kontrolle der mit der SWA abgewogenen Prüffüllung(en) verwendet wird.

Die Kontrollwaage für eine Prüfung kann sein:

- getrennt, unabhängig von der zu prüfenden Waage;
- integriert, indem die zu prüfende Waage als Kontrollwaage benutzt wird.

T.2 Aufbau

ANMERKUNG In dieser Empfehlung wird der Begriff *Einrichtung* (Hard- und Software) 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.

T.2.1 Wesentliche Teile**T.2.1.1 Wägeeinheit**

Einrichtung, die das Gewicht der Last bestimmt. Sie kann eine nichtselbsttätige Waage oder Teil einer solchen sein.

T.2.1.2 Lastträger

Teil der SWA, der für die Aufnahme der Last bestimmt ist.

T.2.1.3 Zuführungseinrichtung

Einrichtung, mit der das Wägegut in einer oder in mehreren Stufen der Wägeeinheit zugeführt wird.

T.2.1.4 Steuerungseinrichtung

Einrichtung zur Steuerung des Ablaufs der Zuführung; sie kann Software-Funktionen einbeziehen.

T.2.1.4.1 Zuführungssteuerung

Einrichtung, die die Durchflussstärke der Zuführungseinrichtung reguliert.

T.2.1.4.2 Einstelleinrichtung für die Füllung

Einrichtung zur Einstellung des Sollgewichts der Füllung.

T.2.1.4.3 Feinstromabschalteinrichtung

Einrichtung zum Abschalten des Feinstromes, damit im Mittel das eingestellte Sollgewicht erreicht wird. Sie kann für das noch im Flug befindliche Wägegut eine einstellbare Nachstromausgleichseinrichtung enthalten.

T.2.1.4.4 Korrekturereinrichtung

Einrichtung, die automatisch die Einstellung der SWA anpasst.

T.2.2 Elektronische Bestandteile**T.2.2.1 Elektronische Waage**

Waage, die mit elektronischen Einrichtungen ausgerüstet ist.

T.2.2.2 Elektronische Einrichtung

Einrichtung mit elektronischen Baugruppen, die eine besondere Funktion ausführt. Eine elektronische Einrichtung wird üblicherweise als eine separate Einheit hergestellt, sie kann unabhängig geprüft werden.

T.2.2.3 Elektronische Baugruppe

Teil einer elektronischen Einrichtung, die elektronische Bauelemente enthält und eine erkennbare Eigenfunktion besitzt.

T.2.2.4 Elektronisches Bauelement

Das kleinste technische Bauteil, das Elektronen- oder Löcherleitung in Halbleitern, Gasen oder im Vakuum verwendet.

T.2.3 Anzeigeeinrichtung (einer Waage)

Teil einer Auswägeeinrichtung, der das Messergebnis in Masseneinheiten anzeigt. Er kann zusätzlich anzeigen:

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

T.2.4 Nullstelleinrichtung

Einrichtung, mit der die Anzeige der unbelasteten SWA auf null gestellt wird.

T.2.4.1 Nichtautomatische Nullstelleinrichtung

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

T.2.4.2 Halbautomatische Nullstelleinrichtung

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

T.2.4.3 Automatische Nullstelleinrichtung

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

T.2.4.4 Einschalt-Nullstelleinrichtung

Einrichtung, mit der die Anzeige beim Einschalten der SWA auf null gestellt wird, bevor sie einsatzbereit ist.

T.2.4.5 Nullnachführeinrichtung

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

T.2.5 Taraeinrichtung

Einrichtung zum Taraausgleich:

- bei der der Wägebereich für die Nettolast nicht verringert wird (additive Taraeinrichtung) oder
- bei der der Wägebereich für die Nettolast verringert wird (subtraktive Taraeinrichtung).

Sie kann arbeiten:

- nichtselbsttätig (Bediener gleicht die Last aus oder betätigt eine Taraeingabeeinrichtung);
- halbselbsttätig (Last wird durch Eingabe eines Befehls selbsttätig ausgeglichen);
- selbsttätig (Last wird ohne Einwirkung eines Bedieners selbsttätig ausgeglichen).

T.3 Messtechnische Kenngrößen

T.3.1 Teilungswert d

- Bei Skalanzeige: Differenz in Masseneinheiten zwischen den Werten zweier benachbarter Teilstriche.
- Bei Ziffernanzeige: Differenz in Masseneinheiten zwischen zwei aufeinander folgenden Anzeigewerten.

T.3.2 Referenzstückgewicht eines Wägegutes

Durchschnittsgewicht von 10 der größten Stücke aus einer oder mehreren Füllungen.

T.3.3 Sollgewicht

Vom Bediener mit Hilfe der Einstelleinrichtung eingestellter Nennwert in Masseneinheiten für das Füllgewicht.

T.3.4 Statischer Einstellpunkt

Bei statischen Prüfungen Wert der aufgelegten Gewichtstücke, die das eingestellte bzw. angezeigte Sollgewicht ausgleichen.

T.3.5 Wägezyklus

Gruppe von Vorgängen, bestehend aus:

- Aufbringen des Wägegutes auf den Lastträger;
- Wägung;
- Abgabe einer einzelnen getrennten Last

nach deren Ablauf die Waage wieder im Ausgangszustand ist.

T.3.6 Feinstromzeit

Zeit, in der gegen Ende der Befüllung nur der Feinstrom eingeschaltet ist.

T.3.7 Mindestlast *Min*

Kleinste einzelne Last, die selbsttätig auf einem Lastträger der SWA gewogen werden kann.

ANMERKUNG Bei einer SWA, die eine Füllung in einem Wägezyklus erzeugt, ist die Mindestlast (*Min*) gleich der kleinsten Abgabemenge (*Minfill*).

T.3.8 Höchstlast *Max*

Größte einzelne Last, die selbsttätig auf einem Lastträger der SWA gewogen werden kann.

T.3.9 Kleinste Abgabemenge *Minfill*

Kleinstes Sollgewicht einer Füllung, unterhalb dessen die in dieser Empfehlung festgelegten Fehlergrenzen überschritten werden können.

ANMERKUNG Bei einer SWA, die eine Füllung in mehreren Wägezyklen erzeugt, ist die kleinste Abgabemenge (*Minfill*) größer als die Mindestlast (*Min*).

T.3.10 Mittlere Anzahl von Teilwägungen je Füllung

Mittelwert aus größter und kleinster Anzahl der Teilwägungen je Füllung, die vom Bediener eingestellt werden kann. Wenn dies nicht möglich ist, entweder die tatsächliche durchschnittliche Anzahl Teilwägungen je Füllung oder die vom Hersteller angegebene günstigste Anzahl für das vorgesehene Wägegut.

T.3.11 Statische Prüflast

Nur bei statischen Prüfungen verwendete Last.

T.3.12 Kleinste Entnahmemenge

Kleinste Füllung, die eine SWA mit Entnahmewägung abgeben kann.

T.3.13 Anwärmzeit

Zeit zwischen dem Einschalten einer SWA und dem Zeitpunkt, von dem an die SWA den Anforderungen entspricht.

T.4 Anzeigen und Messabweichungen

T.4.1 Arten der Anzeige

T.4.1.1 Analoge Anzeige

Anzeige, die es ermöglicht, die Einspiellage in Bruchteilen des Teilungswertes zu schätzen.

T.4.1.2 Ziffernanzeige

Anzeige, die durch aufeinander folgende Ziffern gebildet wird und die keine Interpolation auf Bruchteile des Teilungswertes erlaubt.

T.4.2 Messabweichungen

T.4.2.1 Messabweichung einer Anzeige *E*

Anzeige einer SWA minus (konventionell) richtigem Wert der Masse (nach VIM 5.20).

T.4.2.2 Eigenabweichung

Messabweichung einer SWA unter Referenzbedingungen (nach VIM 5.24).

T.4.2.3 Anfängliche Eigenabweichung

Eigenabweichung einer SWA, die vor den Funktionsprüfungen und Prüfungen der Kennwertbeständigkeit festgestellt wurde.

T.4.2.4 Fehlergrenzen *MPE*

Durch Spezifikationen oder Vorschriften zugelassene Größtwerte für die Abweichung der Anzeige einer SWA von dem zugehörigen wahren Wert, dargestellt mit Normalgewichten, wenn die unbelastete SWA vorher in ihrer Bezugsstellung null anzeigte (nach VIM 5.21).^{N1)}

T.4.2.4.1 Maximal zulässige Abweichung einer Füllung *MPD*

Größte zulässige Abweichung jeder Füllung vom durchschnittlichen Füllgewicht einer Prüfserie.

T.4.2.4.2 Fehlergrenzen für den Einstellwert *MPSE*

Größte zulässige Einstellabweichung für jedes voreingestellte Füllgewicht.

T.4.2.4.3 Fehlergrenzen für Prüfungen mit Einflussfaktoren

Größte zulässige Abweichung für Einflussgrößen.

T.4.2.5 Störung

Differenz zwischen der Messabweichung einer Anzeige und der Eigenabweichung eines Messgeräts.

ANMERKUNG Grundsätzlich ergibt sich eine Störung durch eine ungewollte Änderung der Messdaten, die in einem elektronischen Gerät gespeichert oder von ihm verarbeitet werden.

T.4.2.6 Bedeutende Störung

Störung, die größer als das 0,25fache der Verkehrsfehlergrenze nach 2.2.2 für die Mindestlast bzw. das kleinste Sollgewicht der SWA ist.

Folgende Störungen werden nicht als bedeutend angesehen, auch wenn sie den genannten Grenzwert überschreiten:

- Störungen, die von gleichzeitigen und voneinander unabhängigen Ursachen in der SWA selbst herrühren;
- Störungen, die die Durchführung einer Messung unmöglich machen;

N1) Nationale Fußnote: Gemeint ist, wenn die unbelastete Waage vorher in ihrer Bezugsstellung null anzeigte entsprechend der Definition in der OIML-Empfehlung R 76-1:2006, T.5.5.4.

- Störungen, die so gravierend sind, dass sie von jedem an der Messung Interessierten unweigerlich bemerkt werden müssen;
- vorübergehende Störungen, wie kurzzeitige Veränderungen der Anzeige oder des Ablaufs, die nicht als Messergebnis interpretiert, gespeichert oder übermittelt werden können.

ANMERKUNG Bei SWA, bei denen die Füllmenge aus mehreren Teilwägungen bestehen kann, wird der Wert der bedeutenden Störung, der bei einer Prüfung mit einer statischen Last anzuwenden ist, wie im Prüfverfahren nach A.6.1.3 berechnet.

T.4.2.7 Kennwertbeständigkeit

Fähigkeit einer SWA, die Differenz der Anzeige bei Belastung mit der Höchstlast (*Max*) und der Anzeige ohne Last über eine Benutzungszeit innerhalb bestimmter Grenzen beizubehalten.

T.4.3 Referenzwert für die Genauigkeitsklasse $Ref(x)$

Der Wert der Genauigkeitsklasse, der bei der statischen Prüfung der Wägeeinheit unter Einflussgrößen während der Bauartzulassung bestimmt wurde. $Ref(x)$ ist die beste Genauigkeitsklasse, für die eine SWA geeicht werden kann.

T.5 Einflüsse und Referenzbedingungen

T.5.1 Einflussgröße

Größe, die nicht Gegenstand der Messung ist, jedoch den Wert der Messgröße oder die Anzeige der SWA beeinflusst (nach VIM 2.7).

T.5.1.1 Einflussfaktor

Einflussgröße, deren Wert innerhalb der vorgegebenen Nennbetriebsbedingungen der SWA liegt.

T.5.1.2 Störgröße

Eine Einflussgröße, deren Wert innerhalb der vorgegebenen Grenzwerte dieser Empfehlung, aber außerhalb der vorgegebenen Nennbetriebsbedingungen der SWA liegt.

T.5.2 Nennbetriebsbedingungen

Betriebsbedingungen, die den Wertebereich der Messgröße und der Einflussgrößen angeben, bei denen die messtechnischen Merkmale innerhalb der festgelegten Fehlergrenzen liegen müssen (nach VIM 5.5).

T.5.3 Referenzbedingungen

Festgelegte Werte der Einflussfaktoren, die die Vergleichbarkeit von Messergebnissen sicherstellen sollen (nach VIM 5.7).

T.6 Prüfungen

T.6.1 Prüfung mit Wägegut

Prüfung einer vollständigen SWA mit dem vorgesehenen Wägegut.

T.6.2 Simulationsprüfung

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

T.6.3 Funktionsprüfung

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

T.6.4 Prüfung der Kennwertbeständigkeit

Prüfung zum Nachweis, dass das zu prüfende Gerät seine Kennwertstabilität beibehält.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Empfehlung legt die messtechnischen und technischen Anforderungen für selbsttätige Waagen zum Abwägen fest, die voreingestellte, konstante Füllungen mit Produkten in einer oder mehreren Wägungen selbsttätig erzeugen.

ANMERKUNG 1 Der Geltungsbereich dieser Empfehlung ist nicht auf bestimmte Höchst- oder Mindestlasten der SWA beschränkt.

ANMERKUNG 2 Für SWA kann auch die Erfüllung anderer OIML-Empfehlungen verlangt werden, z. B. muss eine SWA, die normalerweise als nichtselbsttätige Waage betrieben werden kann, die OIML-Empfehlung R 76 „Nichtselbsttätige Waagen“ erfüllen, und Füllungen von bis zu 25 kg müssen die OIML-Empfehlung R 87 „Inhalt von Fertigpackungen“ erfüllen.

1.2 Terminologie

Die Terminologie Seiten 6 bis 11 ist Teil dieser Empfehlung.

2 Messtechnische Anforderungen

2.1 Genauigkeitsklassen

Die Genauigkeitsklasse $X(x)$ und der Referenzwert für die Genauigkeitsklasse $Ref(x)$ müssen nach den in 2.2 angegebenen Fehlergrenzen festgelegt und an der SWA als Kennzeichnungen nach 3.10 aufgebracht werden.

Genauigkeitsklassen der SWA müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck unter Berücksichtigung der Art des Wägegutes, der Art und Umgebung des Einbaus, der Größe der Füllung und der Betriebsgeschwindigkeit nach 5.2 und 5.3 festgelegt werden.

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

2.2 Fehlergrenzen

2.2.1 Fehlergrenzen für statische Prüfungen *MPE*

Die SWA hat einen Referenzwert $Ref(x)$ für die Genauigkeitsklasse, der für die statische Prüfung bei der Bauartzulassung gilt. Für die Prüfung unter Einflussgrößen gelten die Fehlergrenzen nach 2.5.

2.2.2 Fehlergrenzen der Füllungen *MPD*

Der SWA wird bei der Ersteichung eine Genauigkeitsklasse $X(x)$ zugeordnet. Die Fehlergrenzen für die Abweichung jeder Füllung vom Mittelwert aller geprüften Füllungen sind gleich den Werten nach Tabelle 1, multipliziert mit dem Genauigkeitsfaktor (x) .

(x) kann 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 1 — Maximal zulässige Abweichung (MPD) jeder Füllung

Gewicht der Füllung F g	Maximal zulässige Abweichung MPD jeder Füllung vom Mittelwert für die Klasse $X(1)$ in % von F oder in Gramm	
	Eichfehlergrenzen	Verkehrsfehlergrenzen
$M \leq 50$	7,2 %	9 %
$50 < M \leq 100$	3,6 g	4,5 g
$100 < M \leq 200$	3,6 %	4,5 %
$200 < M \leq 300$	7,2 %	9 g
$300 < M \leq 500$	2,4 %	3 %
$500 < M \leq 1000$	12 g	15 g
$1000 < M \leq 10000$	1,2 %	1,5 %
$10000 < M \leq 15000$	120 g	150 g
$15000 < M$	0,8 %	1 %

(Der Mittelwert wird aus der Anzahl Füllungen nach 6.3 gebildet)

2.3 Stückgewichtskorrektur (siehe T.3.2)

Überschreitet das Referenzstückgewicht bei Prüfungen mit Wägegut das 0,1fache der größten zulässigen Abweichung im Verkehr, so werden die von Tabelle 1 abgeleiteten Werte um das 1,5fache des Referenzstückgewichtes erweitert; die maximal zulässigen Abweichungen dürfen jedoch nicht größer sein als 9 % multipliziert mit dem Genauigkeitsfaktor (x).

ANMERKUNG 1 Stückgewichtskorrektur wird nicht auf Fehlergrenzen angewendet, die von Tabelle 1, z. B. für die Prüfung unter Einflussgrößen oder für die Prüfung der Nullstellung abgeleitet werden.

ANMERKUNG 2 Eine mit Stückgewichtskorrektur geeichte SWA ist nicht geeignet für Füllungen, die der Empfehlung OIML R 87 „Inhalt von Fertigpackungen“ genügen müssen. Bei großem Stückgewicht des Wägegutes sollten Teilmengenaugen (T.1.8.1) eingesetzt werden.

2.4 Fehlergrenzen für den Einstellwert MPSE

Bei SWA, die mit einer Einstelleinrichtung für das Füllgewicht ausgerüstet sind, darf der Unterschied zwischen dem eingestellten Sollgewicht nach 6.6 und dem Mittelwert der Wägungen nach 6.7 nicht größer sein als das 0,25fache der Verkehrsfehlergrenzen nach 2.2.2. Dies gilt für die Ersteinrichtung und bei der Verwendung.

2.5 Fehlergrenzen für Prüfungen unter Einflussgrößen (MPE)

Bei der Prüfung unter Einflussgrößen sind die Fehlergrenzen für beliebige statische Belastungen das 0,25fache der Verkehrsfehlergrenzen nach 2.2.2 für eine entsprechende Füllung.

ANMERKUNG Bei SWA, bei denen die Füllung aus mehreren Teilwägungen besteht, müssen die Fehlergrenzen für diese Prüfung wie in den Prüfverfahren nach A.6.1.3 angegeben berechnet werden.

2.6 Mindestlast *Min*

Die Mindestlast (*Min*) ist die kleinste Last, die nach Angabe des Herstellers innerhalb der Fehlergrenzen und Anforderungen für SWA nach dieser Empfehlung auf einem Lastträger selbsttätig gewogen werden kann.

Der Wert für die Mindestlast (*Min*) wird an der SWA als Kennzeichnung nach 3.10 aufgebracht.

ANMERKUNG Bei einer SWA, die eine Füllung in einem Wägezyklus erzeugt, ist die Mindestlast (*Min*) gleich der kleinsten Abgabemenge (*Minfill*).

2.7 Kleinste Abgabemenge (*Minfill*)

Kleinstes festgelegtes Sollgewicht einer selbsttätig abgewogenen Füllung, unterhalb dessen die in dieser Empfehlung festgelegten Fehlergrenzen und Anforderungen überschritten werden können.

ANMERKUNG Bei einer SWA, die eine Füllung in mehr als einem Wägezyklus erzeugt, ist die kleinste Abgabemenge (*Minfill*)_{Verkehr} größer als die Mindestlast (*Min*).

Die kleinste Abgabemenge (*Minfill*)_{Verkehr} muss den folgenden Anforderungen genügen:

- a) 3.8.2 Nullstellung, bezogen auf die kleinste Abgabemenge (*Minfill*)_{Verkehr}¹⁾;

- 1) Mit einer Auflösung auf den Teilungswert (*d*) und der Stillstandskontrolle kann die SWA die Anforderung nach 3.8.2 innerhalb einer Abweichung von $0,25\ d$ erfüllen. 3.8.2 fordert, dass $0,25\ d \leq 0,25 \times MPD_{Verkehr} \times Minfill$, daraus folgt die Bedingung $Minfill \geq d/MPD_{Verkehr}$ (mit $MPD_{Verkehr}$ als relativem Wert).

Die folgende Tabelle enthält für SWA der Klasse X(x) die kleinsten zulässigen Werte für die kleinste Abgabemenge (*Minfill*) zu den Werten für *d*:

<i>d</i>	Kleinsten zulässiger Wert von <i>Minfill</i>			
	<i>g</i>			
<i>g</i>	X(0,2)	X(0,5)	X(1)	X(2)
0,5	28	11	6	3
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>

(Die Massenangaben sind auf die in *d* anzeigbaren Werte gerundet)

Zum Berechnen der kleinsten Abgabemenge (*Minfill*) für eine SWA der Klasse X(x) werden die Werte für *F* und $MPD_{Verkehr}$ nach Tabelle 1 benutzt.

BEISPIEL SWA Klasse X(0,2) mit $d = 20\ g$, $MPD_{Verkehr}$ vermutet zu $3\ \% \times 0,2 = 0,6\ \%$.
 Rechnung: $Minfill = 20\ g / 0,006 = 3\ 330\ g$. Dieser Wert gehört zum Bereich von *F* mit $MPD_{Verkehr} = 1,5\ \% \times 0,2 = 0,3\ \%$, deshalb ist die Rechnung wie folgt fortzusetzen: $Minfill = 20\ g / 0,003 = 6\ 660\ g$; dieser Wert ist richtig, weil die Bereiche von *F* und $MPD_{Verkehr}$ zusammenpassen.

Die kleinste Abgabemenge (*Minfill*) kann nicht für konstante, sondern nur für relative Werte von $MPD_{Verkehr}$ berechnet werden. Der berechnete Wert der kleinsten Abgabemenge (*Minfill*) muss im selben Bereich von *F* liegen wie der zur Berechnung verwendete Wert von MPD .

BEISPIEL SWA Klasse X(1) mit $d = 10\ g$ und konstantem $MPD_{Verkehr}$ von $9\ g$, das sind $3,6\ \%$ bei geschätztem *Minfill* von $250\ g$.
 Rechnung: $Minfill = 10\ g / 0,036 = 280\ g$, aber zu $280\ g$ gehört $MPD_{Verkehr} = 3,2\ \%$, also neue Rechnung:
 $Minfill = 10\ g / 0,032 = 310\ g$, aber zu $310\ g$ gehört $MPD_{Verkehr} = 3,0\ \%$, also neue Rechnung:
 $Minfill = 10\ g / 0,030 = 330\ g$; dieser Wert ist richtig, weil die Bereiche von *F* und $MPD_{Verkehr}$ zusammenpassen.

- b) A.5.2 Anwärmfehler bezogen auf die kleinste Abgabemenge (*Minfill*);
- c) A.6.2.2 Temperatureinfluss auf die Nullanzeige, bezogen auf die kleinste Abgabemenge (*Minfill*);
- d) A.6.3 bedeutende Störung bei Störprüfungen, bezogen auf die kleinste Abgabemenge (*Minfill*).

Der Wert für die kleinste Abgabemenge (*Minfill*) muss an der SWA nach 3.10 als Kennzeichnung angegeben werden.

2.8 Einflussfaktoren

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

Prüfbedingungen siehe Anhang A.

2.8.1 Temperatur

2.8.1.1 Allgemeiner Temperaturbereich

Wenn auf dem Kennzeichnungsschild nicht anders angegeben, müssen SWA die entsprechenden messtechnischen und technischen Anforderungen bei Temperaturen von -10 °C bis $+40\text{ °C}$ erfüllen. Die Grenzen des Bereichs werden an der SWA als Kennzeichnungen nach 3.10 aufgebracht.

2.8.1.2 Besonderer Temperaturbereich

In besonderen Anwendungsfällen können die Temperaturgrenzen von den zuvor angegebenen Grenzen abweichen. Der Temperaturbereich darf jedoch nicht kleiner als 30 °C sein und muss auf dem Kennzeichnungsschild angegeben sein.

2.8.1.3 Temperatureinfluss auf die Anzeige der unbelasteten SWA

Bei bestimmten Temperaturen darf sich die Anzeige bei null bei einer Änderung der Umgebungstemperatur um 5 °C um nicht mehr als die Fehlergrenzen für Prüfungen unter Einflussgrößen nach 2.5 für eine Last gleich der kleinsten Abgabemenge (*Minfill*) verändern.

2.8.2 Spannungsversorgung (Wechselstrom)

SWA für Wechselstromanschluss müssen die entsprechenden messtechnischen und technischen Anforderungen bei Schwankungen von -15% bis $+10\%$ der auf der SWA angegebenen Spannung erfüllen.

2.8.3 Spannungsversorgung (Gleichstrom)

SWA mit Gleichstromversorgung müssen die entsprechenden messtechnischen und technischen Anforderungen nach 4.2.6 erfüllen und müssen auf Übereinstimmung mit den Anforderungen nach A.6.4 geprüft werden.

2.8.4 Schrägstellung

SWA, die nicht für festen Einbau vorgesehen sind und keinen Neigungsanzeiger haben, müssen die entsprechenden messtechnischen und technischen Anforderungen bei einer Schrägstellung (längs und quer) von bis zu 5% erfüllen.

Bei SWA mit Neigungsanzeiger muss die SWA auf eine Schrägstellung von 1% oder weniger ausgerichtet werden können.

2.9 Maßeinheiten

Einheiten der Masse sind:

- metrisches Karat (ct);
- Milligramm (mg);
- Gramm (g);
- Kilogramm (kg) und
- Tonne (t).

3 Technische Anforderungen

3.1 Eignung für den Verwendungszweck

SWA 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 messtechnischen Eigenschaften beibehalten, wenn sie ordnungsgemäß aufgestellt und in der vorgesehenen Umgebung betrieben werden.

3.2 Funktionssicherheit

3.2.1 Betrügerische Verwendung

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

3.2.2 Zufällige Verstellung

SWA müssen so gebaut sein, dass zufälliges Versagen oder Verstellen der Bedienelemente, die ihre korrekte Funktion beeinträchtigen können, nicht möglich ist, ohne dass dies deutlich erkennbar ist.

3.2.3 Sicherung

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

Einzelheiten können in nationalen Vorschriften festgelegt werden.

3.2.4 Änderungen und deren Identifizierung

Änderungen an der SWA, ihren Einrichtungen oder Teilen der Software dürfen ihre Funktion und ihre messtechnischen Eigenschaften nicht beeinträchtigen. Änderungen müssen identifiziert und bei der Eichung bestätigt werden können.

3.3 Anzeige von Wägeergebnissen

3.3.1 Qualität der Ablesung

Die Ablesung der Wägeergebnisse muss unter normalen Verwendungsbedingungen sicher, klar und einfach sein. Die durch Skalen, Bezifferung und Abdruck dargestellten Wägeergebnisse müssen durch einfaches Nebeneinanderstellen der Zahlen lesbar sein.

3.3.2 Form der Anzeige

Wägeergebnisse müssen die Namen oder Zeichen der Masseneinheiten enthalten, in denen sie ausgedrückt 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 Digitalanzeige muss rechts außen beginnend mindestens eine Ziffer aufweisen.

3.3.3 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. Abdrucke, die nicht den eingestellten Sollgewichten oder der Anzahl der Füllungen entsprechen, dienen nur zur Information und dürfen im geschäftlichen Verkehr nicht verwendet werden.

3.3.4 Teilungswert d

Alle Anzeigeeinrichtungen einer Wägeeinheit müssen denselben Teilungswert haben.

3.4 Einstelleinrichtung für das Sollgewicht

Erfolgt die Einstellung des Sollgewichts mit Hilfe einer Skale, muss diese in Masseneinheiten geteilt sein. Erfolgt die Einstellung mit Hilfe von Gewichtstücken, so sollen diese den OIML-Anforderungen entsprechen. Es können auch Spezialgewichtstücke beliebigen Nennwertes verwendet werden, wenn diese durch ihre Form erkennbar und als zu der SWA zugehörig gekennzeichnet sind.

3.5 Feinstromabschalteneinrichtung

Die Feinstromabschalteneinrichtung muss deutlich erkennbar sein. Die Verstellrichtung nach plus oder minus ist anzugeben. Bei mechanischen SWA kann die Feinstromabschalteneinrichtung einen einstellbaren Ausgleichs- hebel für das im Flug befindliche Wägegut haben.

3.6 Zuführungseinrichtung

Zuführungseinrichtungen müssen so gebaut sein, dass sie gleichmäßige Durchflussstärken sicherstellen.

An verstellbaren Zuführungseinrichtungen muss gegebenenfalls die Verstellrichtung zu größeren oder kleineren Durchflussstärken angegeben sein.

3.7 Lastträger

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

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

Lastträger müssen so ausgeführt oder mit Vorrichtungen ausgerüstet sein, dass im Bedarfsfall Prüfbelastungen 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 Betriebes darf eine manuelle Entleerung des Lastträgers nicht möglich sein.

3.8 Nullstell- und Taraeinrichtung

SWA müssen mit Nullstell- und/oder Taraeinrichtungen ausgerüstet sein, sie dürfen zusätzliche Nullnachführ-
einrichtungen haben. Die Einrichtungen können:

- manuell;
- halbselbsttätig oder
- selbsttätig arbeiten.

3.8.1 Einstellbereich

Der Bereich jeder Nullstelleinrichtung darf die Höchstlast der Waage nicht verändern.

Der Bereich der Nullstelleinrichtungen darf 4 %, der Bereich der Einschaltnullstelleinrichtung darf 20 % der Höchstlast der SWA nicht überschreiten.

3.8.2 Genauigkeit

Mit der Nullstell- oder Taraeinrichtung muss die SWA innerhalb des 0,25fachen der $MPD_{Verkehr}$ nach 2.2.2 für *Min* bzw. *Minfill* auf null gestellt werden können.

3.8.3 Betätigung der Nullstell- und Taraeinrichtungen

3.8.3.1 Nicht- und halbselbsttätige Einrichtungen

Während des selbsttätigen Betriebes müssen manuelle oder halbautomatische Nullstell- und Taraeinrichtungen verriegelt sein.

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

3.8.3.2 Selbsttätige Einrichtungen

Eine selbsttätige Nullstellung darf erfolgen zu Beginn des selbsttätigen Betriebs, als Teil jedes Wägezyklus, oder nach einem einstellbaren Zeitablauf. Der Vorgang der selbsttätigen Nullstellung (z. B. der längste einstellbare Zeitablauf) sollte in der Bauartzulassung beschrieben sein.

Die selbsttätige Nullstellung muss hinreichend häufig erfolgen, so dass null innerhalb des Doppelten der Fehlergrenze nach 3.8.2 erreicht wird.

Wenn in jedem Wägezyklus selbsttätig nullgestellt wird, darf es nicht möglich sein, die Einrichtung abzuschalten oder auf Betrieb nach Zeitablauf umzuschalten.

Wenn nach einstellbarem Zeitablauf selbsttätig nullgestellt wird, muss der Hersteller den längsten einstellbaren Zeitablauf angeben. Dieser darf nicht größer sein als der nach dem Verfahren in A.5.3.5 berechnete Wert, oder er wird entsprechend den vorherrschenden Betriebsbedingungen festgelegt. Der längste einstellbare Zeitablauf, wie vorstehend gefordert und in A.5.3.5 festgelegt, darf nach einem Taraausgleich oder einer Nullnachführung neu beginnen.

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