

WELMEC 2.4
(2. Ausgabe)

WELMEC

European cooperation in legal metrology

Leitfaden für Wägezellen



August 2001

WELMEC

Europäische Zusammenarbeit im gesetzlichen Messwesen

WELMEC steht für die Zusammenarbeit zwischen den Behörden der Mitgliedstaaten der Europäischen Union und der EFTA, die auf dem Gebiet des gesetzlichen Messwesens tätig sind. Das vorliegende Dokument ist einer von zahlreichen Leitfäden, die die WELMEC als Anleitung für Messgerätehersteller und Benannte Stellen herausgegeben hat, die für die Konformitätsbewertung ihrer Produkte verantwortlich sind. Diese Leitfäden haben nur empfehlenden Charakter und legen keinerlei Beschränkungen oder zusätzliche technische Anforderungen fest, die über die in den entsprechenden EG-Richtlinien enthaltenen Anforderungen hinausgehen. Alternative Lösungen können durchaus akzeptiert werden. Die in diesem Dokument beschriebene Vorgehensweise stellt jedoch nach Ansicht von WELMEC die beste dar.

Englische Originalfassung veröffentlicht durch:

WELMEC Secretariat
NWML
Stanton Avenue
Teddington
Middlesex TW11 0JZ
United Kingdom

Tel: +44 181 943 7272

Fax: +44 181 943 7270

Verantwortlich für die deutsche Übersetzung:

Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
Fachlaboratorium 1.14 "Waagen"
Bundesallee 100
38116 Braunschweig
Deutschland

<http://www.ptb.de/de/org/1/11/114/>

INHALT

Einleitung	2
Teil A: Allgemeine Zulässigkeit von Wägezellen und Lastträgern bei Bauartzulassungen von Waagen	3
A.1 Allgemeine Zulässigkeit von Wägezellen (WZ)	3
A.2 Standard-Krafteinleitungen	5
A.3 Allgemein gebräuchliche Lastträger	6
A.3.1 Akzeptable Lösungen	6
A.3.2 Beispiele	10
A.4 Dokumentation	12
A.5 Formulierungen in Bauartzulassungen	12
Teil B: Prüfung und Bescheinigung von Wägezellen und Wägezellenfamilien	13
B.1 Messtechnische und praktische Aspekte	13
B.1.1 Testverfahren	13
B.1.2 WZ-Serien und -Familien, Auswahl von Prüfmustern	15
B.2 Dokumentation	15
B.3 Prüfbericht	15
B.4 Prüfschein	16
B.4.1 Form des Prüfscheins	16
B.4.2 Inhalt der Anlage zum Prüfschein	17
B.4.3 Überarbeitung vorhandener Prüfscheine	18

EINLEITUNG

Waagen werden oft aus typischen Modulen wie Anzeigegerät, mechanischem Teil und Wägezelle zusammengesetzt. Baumusterprüfungen werden daher oft an repräsentativen Baueinheiten durchgeführt, die getrennt geprüft werden können.

Für nichtselbsttätige Wagen (NSW) ist die Grundlage für diese modulare Bauweise in der OIML R76, Nr. 8.2, bzw. in EN 45501, Nr. 8.1, festgelegt, wo auf die folgenden relevanten Fälle hingewiesen wird:

- Die Prüfung der gesamten Waage ist schwierig oder unmöglich.
- Das Modul wird als einzelne Baueinheit zum Einbau in eine Waage hergestellt und/oder auf den Markt gebracht.
- Der Antragsteller möchte, daß die Bauartzulassung unterschiedliche Module einschließt.

Bisher sind in den Bauartzulassungen von Waagen ausdrücklich die zulässigen Module bzw. Kombinationen angegeben. Insbesondere für Wägezellen (WZ) führt dies zu immer längeren Listen in den Bauartzulassungen, mit Wägezellen verschiedener Konstruktionen und Nennlasten und unterschiedlichen metrologischen Daten, einschließlich der Verweise auf Zeichnungen der mechanischen Ausführungen, wie Lastträger und Krafterleitungen.

In den vergangenen Jahren wurde das Problem der expandierenden Wägezellentabellen in Waagen-Bauartzulassungen und die Notwendigkeit der allgemeinen Zulässigkeit von WZ in der WELMEC-Arbeitsgruppe 2, Workgroup2 (WG2) diskutiert. Dies führte im November 1995 zur Bildung des Unterausschusses, Subgroup (SG) in der WG2. Dabei sollte ein Leitfaden erarbeitet werden, um die Prüfung und Bescheinigung von WZ im Rahmen von Bauartzulassungen von nichtselbsttätigen Waagen gemäß Richtlinie 90/384/EWG zu harmonisieren.

Dieser Leitfaden soll nun auch für WZ für selbsttätige Waagen gelten, und zwar im Hinblick auf deren statisches Verhalten. WZ für selbsttätige Waagen erfordern im allgemeinen zusätzliche Untersuchungen, wie z.B. dynamische Prüfungen, die in diesem Leitfaden nicht behandelt werden.

Der vorliegende Leitfaden versucht, zwei Hauptaspekte in Zusammenhang mit dem Modul "Wägezelle" mit zwei verschiedenen Teilen abzudecken:

Teil A behandelt die allgemeine Zulässigkeit von WZ in Bauartzulassungen, wobei WZ mit Prüfschein in zugelassenen Wagen unbeschränkt benutzt werden können, ohne daß bestehende Bauartzulassungen formell geändert werden müssen. Dieser Teil enthält die Voraussetzungen und Regeln, nach denen Wägezellen, einschließlich der erforderlichen mechanischen Teile, wie z.B. Krafterleitung und Lastträger, allgemein bei Waagen-Bauartzulassungen zugelassen werden können. Teil A wendet sich damit vor allem an Waagenhersteller, die an Bauartzulassungen interessiert sind, die hinsichtlich der WZ und Lastträger ein Höchstmass an Flexibilität bieten.

Teil B enthält praktische Aspekte der WZ-Prüfung und gibt an, welche Angaben in den Prüfscheinen von WZ gemacht werden müssen. Er richtet sich vor allem an WZ-Hersteller, die an Prüfscheinen interessiert sind.

Es liegt auf der Hand, dass WZ als Module von Waagen harmonisierte Prüfverfahren erforderlich machen und ebenfalls der Mindestumfang der Informationen in den Prüfscheinen harmonisiert sein muss.

Obgleich die neue OIML Empfehlung R60 für WZ erst im Jahre 2000 herausgegeben wurde, gibt Teil B zusätzliche Informationen zu den Testverfahren und anderen wichtigen Aspekten um die Prüf- und Zertifizierungsverfahren von WZ und WZ-Familien der verschiedenen Europäischen Benannten Stellen zu harmonisieren.

Selbstverständlich betrifft dies allgemeine Konzept nicht nur die Benannten Stellen für Bauartzulassung von Waagen und die Prüfung von Wägezellen sondern auch die Stellen, die für die Eichung von reparierten Waagen zuständig sind.

Teil A :

Allgemeine Zulässigkeit von Wägezellen und Lastträgern bei Bauartzulassungen von Waagen

A.1 Allgemeine Zulässigkeit von Wägezellen

Bisher war es bei Waagenbauartzulassungen üblich, in die Zulassungsscheine Tabellen von Wägezellen aufzunehmen, in denen die zulässigen Wägezellentypen, Hersteller, Prüfscheine, Detailzeichnungen der Kraftübertragungen (Krafteinleitungen) und Verweise auf Zeichnungen von Lastträgern genau angegeben waren. Der Nachteil dieser Vorgehensweise war, dass diese Wägezellentabellen jedesmal ergänzt werden mussten, wenn ein neuer Wägezellentyp hinzugefügt werden musste.

Um sowohl den Zulassungsstellen als auch den Herstellern mehr Flexibilität zu geben, werden in diesem Kapitel die allgemeine Zulässigkeit von Wägezellen und die erforderlichen Voraussetzungen und Regeln beschrieben. Um Missverständnisse zu vermeiden: Es steht einem Hersteller frei, wie üblich die "konventionellen" WZ-Tabellen zu wählen oder sich für die speziellen WZ-Tabellen mit dem allgemeinen Hinweis in einer Bauartzulassung zu entscheiden.

Andererseits kann eine Zulassungsstelle, sofern sie es für erforderlich hält, zusätzliche Prüfungen durchführen, um die Übereinstimmung mit den wesentlichen Anforderungen an bestimmte Kombinationen von Bauteilen zu überprüfen, aus denen das Gesamtgerät besteht. Dies entspricht Anhang II 1.2 der EG-Richtlinie 90/384, und die Entscheidung für das kritischste Verfahren liegt bei der Zulassungsstelle

In jedem Fall sollten die Anforderungen von WELMEC 2 (Ausgabe 3, 2000) Abschnitt 11, bezüglich der Kompatibilität von Modulen beachtet werden.

Bis man mehr Erfahrungen gesammelt hat, ist die allgemeine Zulässigkeit von WZ auf genau festgelegte und "unkritische" Waagenbauarten beschränkt, z.B. Brückenwaagen (Grosswaagen), Plattformwaagen, Behälterwaagen, Kranwaagen und Hängebahnwaagen, mit oder ohne Hebelwerk.

Sie soll z.B. nicht für Waagen gelten, die in Lastwagen oder fahrbare Palettenwaagen eingebaut sind.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über:

- die Arten von Lastträgerkonstruktionen/-ausführungen, die für Wägezellen im allgemeinen benutzt werden;
- die akzeptablen Ausführungen von Krafteinleitungen, die für die verschiedenen Bauarten von Wägezellen geeignet sind, wie in Tabelle 2 und Tabelle 3 angegeben;
- die WZ-Bauarten, die für die verschiedenen Lastträger geeignet sein können, wie in Tabelle 4 angegeben.

Weder Tabelle 1 noch Tabellen 2 bis 4 brauchen in einer Bauartzulassung aufgeführt zu werden, da der allgemeine Hinweis in der Bauartzulassung (siehe Nr. A.5) auf die in diesem WELMEC-Dokument gegebenen Beispiele verweist.

Tabelle 1:

Bauarten von nichtselbsttätigen Waagen, die als "unkritisch" angesehen werden; bei nichtselbsttätigen Waagen, die in dieser Tabelle aufgeführt sind, kann in der Bauartzulassung ein allgemeiner Hinweis gemäss A.5 gemacht werden.





Bauart der nichtselbsttätigen Waage	Lastträger		Wägezelle	
	Bauart		Art	Krafteinleitung
Waagen mit Hebelwerk				
	alle Lastträger mit Hebelwerk gemäss Nr. 6.3, EN 45501		{ Druck Zug Balken	co- 1-7-8 te- 1-2 be- 1-4-5-6
Waagen ohne Hebelwerk				
Brückenwaagen (Großwaagen)	1 oder mehrere Brücken	<i>Unterflur</i> <i>Überflur</i>	{ Druck Zug Balken beidendig gelagerte Balken	co- 2-3-4-5-6 te- 1-2 be- 2-3-7-8-9-10-11 de- 1-2-3
	Mehrfachbrücke mit Gelenk	<i>Unterflur</i> <i>Überflur</i>		
Plattformwaagen	1 oder mehrere Brücken	<i>Unterflur</i> <i>Überflur</i>	{ Druck " Zug Balken " beidendig gelagerte Balken	co- 2-3-4-5-6 co- 7-8 te- 1-2 be- 1-2-3-4-5-6-7-8 be- 9-10-11 de- 1-2-3
	Mehrfachbrücke mit Gelenk	<i>Unterflur</i> <i>Überflur</i>		
	Plattform	maximale Abmessungen, falls erforderlich	Plattform	direkt
Behälterwaagen	Behälter hängend		{ Druck " Zug Balken " beidendig gelagerte Balken	co- 2-3-4-5-6 co- 7-8 te- 1-2 be- 1-2-3-4-5-6-7-8 be- 9-10-11 de- 1-2-3
	Behälter stehend			
	Behälter, unsymmetrische Belastung,	maximale Abmessungen, falls erforderlich	Plattform	direkt
Kranwaagen	Katzeinbau		{ Druck Zug Balken beidendig gelagerte Balken	co- 2-3-4-5-6 te- 1-2 be- 2-3-7-8-10-11 de- 1-2-3
	Doppelkatze			
	Traverseneinbau			
	Unterflascheneinbau oder	Einhängekranwaage	{ Druck Zug Balken	co- 7-8 te- 2 be- 4
Hängebahnwaage	Schiene (Kombinationen mit Brücken	siehe "Plattform-waage")	{ Zug Balken	te- 1-2 be- 1-2-3-4-5-6-7-8 9-10-11
	Schiene	maximale Länge falls erforderlich	Plattform	direkt

Abkürzungen

- co Druck-Wägezelle (compression load cell)
- te Zug-Wägezelle (tension load cell)
- be Balken-Wägezelle, (beam load cell) entweder Doppelbiegebalken- oder Scherbalken-Wägezelle, nicht jedoch Einzelbiegebalken-Wägezelle
- sp Plattform-Wägezelle (single point load cell)
- de beidendig gelagerte Balken-Wägezelle (double ended beam load cell)

A.2 Standard-Krafteinleitungen

In den Tabellen 2 und 3 sind verschiedene Arten von WZ (Druck, Zug, ...) und typische, dafür geeignete Krafteinleitungen angegeben. Die nachstehend gezeigten Symbole bezeichnen die Beweglichkeit zwischen einem Krafteinleitungspunkt an der Wägezelle und seinem Gegenlager auf dem Lastträger oder der Grundplatte.

Symbol	Beschreibung
	Bewegung senkrecht zur Belastungsachse möglich <i>Anmerkung: Gestattet Wärmeausdehnung</i>
	Bewegung senkrecht zur Belastungsachse möglich, mit Gegenkraft (Rückfederungseffekt) <i>Anmerkung: Gestattet Wärmeausdehnung; auch zur Dämpfung von seitlichen Stößen verwendet</i>
	Neigung möglich <i>Anmerkung: Gestattet Neigung der Wägezelle oder Durchbiegung des Lastträgers, aber keine Bewegung senkrecht zur Belastungsachse</i>
	Zeigt Selbsteinspielungseffekt des gesamten Befestigungssystems einer Wägezelle an

Anmerkungen zu den Standard-Krafteinleitungen in Tabellen 2 und 3:

Alle in den Tabellen 2 und 3 dargestellten Kombinationen von Wägezelle und Krafteinleitungen können auch genau umgekehrt benutzt werden.

Die Krafteinleitung ist von den in den Beispielen gezeigten Kapselungen, Abdichtungen oder Gehäusen unabhängig.

(a) Druckwägezellen (Tabelle 2, oberer Teil)

- Die Krafteinleitungen Nr. 1 bis 8 sind für WZ vom „Dosentyp“ dargestellt. Alle Krafteinleitungen können stattdessen auch für Wägezellen vom S-Typ oder Biegeringtyp konstruiert sein.
- Nr. 6a zeigt eine originale Pendelausführung ohne angebaute Druckstücke.
- Nr. 6b und Nr. 6c zeigen mit WZ vom Biegeringtyp kombinierte äussere Pendeldruckstücke (Pendelstützen).
- Die Lager für alle Druckwägezellen können entweder oberhalb oder unterhalb der WZ eingebaut werden.

(b) Zugwägezellen (Tabelle 2, unterer Teil)

- Die Krafteinleitungen Nr. 1 und Nr. 2 sind für WZ vom „Dosentyp“ dargestellt. Alternativ können beide Krafteinleitungen für WZ vom S-Typ verwendet werden.

(c) Balkenwägezellen (Tabelle 3, oberer Teil)

- Die Zeichnungen zeigen Doppelbiegebalken- und Scherbalken-WZ sowie kunststoffvergossene und gekapselte Bauarten; alle diese Bauarten können mit jeder der Krafteinleitungen Nr. 1 bis 10 kombiniert werden.
- Die vom Hersteller angegebene Belastungsrichtung ist einzuhalten.

(d) Plattformwägezellen (Tabelle 3, mittlerer Teil)

- Die Krafteinleitungen Nr. 1 bis 10 für Balken-WZ können bei allen Plattform-WZ verwendet werden.
- Die vom Hersteller angegebene Belastungsrichtung ist einzuhalten.

(e) Beidendig gelagerte Balkenwägezelle (Tabelle 3, unterer Teil)

- Die Tabelle zeigt Beispiele von allgemein gebräuchlichen Bauarten. Abweichungen sind möglich, wenn die Bauarten in der Horizontalen eine ausreichende Flexibilität zwischen beiden Enden erlauben.
- Die vom Hersteller vorgesehene Belastungsrichtung ist einzuhalten.

Die Einzelbiegebalken waren von der allgemeinen Zulässigkeit ausgenommen worden, da sehr kleine Verschiebungen des "Krafteinleitungspunktes" zu einer Veränderung des WZ-Kennwertes und der Linearität führen können.

A.3 Allgemein gebräuchliche Lastträger

Wie oben erwähnt, zielt das neue Konzept darauf ab, die in einzelnen Bauartzulassungen gegebenen notwendigen Informationen über Wägezellen zu reduzieren, indem auf allgemeine Regeln und Prinzipien verwiesen wird, die in diesem Leitfaden behandelt werden.

Entsprechend diesem Konzept brauchen allgemein gebräuchliche Lastträger in der Bauartzulassung einer Waage nicht mehr ausdrücklich erwähnt oder beschrieben zu werden, wenn:

- die nachstehenden, allgemein anerkannten Prinzipien und Anforderungen (Abschnitte A.3.1 und A.3.2) beachtet werden, und
- die WZ (technische Daten, Abmessungen, Hersteller) identisch sind, wenn mehr als eine WZ in den Lastträger eingebaut ist, und
- die Eignung einer Lastträger-Bauart zum Zeitpunkt der EG-Konformitätserklärung oder bei der EG-Eichung gemäß EN 45501, Nr. 8.2, überprüft wird und insbesondere die Prüfungen gemäß Nr. 8.2.2 durchgeführt werden.

Natürlich kann der Hersteller andere (spezielle) Lastträger-Bauarten wählen, auf die sich diese allgemeinen Regeln nicht beziehen. Diese Bauarten sind dann in der Bauartzulassung unter Hinweis auf die entsprechende Zeichnungsnummer zu beschreiben.

A.3.1 Akzeptable Lösungen

Werden die nachstehenden allgemeinen Anforderungen eingehalten, kann eine Lastträger-Bauart als ein allgemein gebräuchlicher Typ angesehen werden. Im Zweifelsfall sollte man sich an die für die Bauartzulassung zuständige Benannte Stelle wenden.

Lastträger mit Hebelwerken müssen Nr. 6.3.2 der EN 45501 einhalten.

- **Brückenwaagen (Großwaagen), Plattformwaagen**

- Lastträger, die schräg aufgestellt werden können, müssen die Anforderung von Nr. 3.9.1 der EN 45501 einhalten.

- Fundamente für Waagen im Freien

Fest am Boden befestigte Brückenwaagen (Großwaagen) sollen auf stabilen Fundamenten montiert werden. Die Fundamente sollen unterhalb der Frostgrenze im Boden liegen. Überflur-Brückenwaagen ohne richtige Fundamente sollen so gebaut sein, daß alle Veränderungen des Bodens unter dem Lastträger (d.h. durch Frost) die korrekte Funktionsweise der Waage nicht beeinträchtigen.

- Reinigung und Entwässerung für Waagen im Freien

Der Abstand zwischen Brückenwaage und Boden soll so sein, daß alle abgedeckten Teile des Lastträgers saubergehalten werden können. In einer Grube oder Wanne installierte Lastträger sowie Lastträger, unter deren Abdeckung Schächte oder Einstiegsöffnungen angeordnet sind, die sich mit Wasser füllen könnten, müssen durch ein Drainagesystem trocken gehalten werden. Außerdem soll der Boden unter der Brücke mit einem Oberflächenbelag versehen (z.B. gepflastert) sein.

- Überprüfung von Hebelwerk und/oder Wägezellen

Hebelwerk, Wägezellen, Anschlußkästen und Stützen sollen leicht und ohne besondere Schwierigkeit und Gefahr zu überprüfen sein. Die Abdeckung des Lastträgers soll daher leicht zu entfernen sein oder eine Art Deckel oder Luke haben, der/die eine Überprüfung der Teile unterhalb der Abdeckung zuläßt.

- Wird eine Kombination von mehreren Lastträgern verwendet und dabei nur das Gesamtgewicht angezeigt, sollte die Höchstlast eines einzelnen Lastträgers im Sinne von

Nr. 3.6.2 der EN 45501 gewählt werden, um ein unbemerktes Überlasten eines Lastträgers zu vermeiden.

- Es sollte eine geeignete Vorrichtung vorgesehen werden, die die Wägezelle und den Lastträger gegen zu starke horizontale Verschiebungen des Lastträgers schützt.

- Die Bauweise des Lastträgers muß die Auswirkungen von Durchbiegung und Führung des Lastträgers berücksichtigen, die bei der Erreichung durch aussermittige Belastung geprüft wird.

- **Kranwaagen**

- Bei Katz- und Traverseneinbau:
Anstelle der Prüfungen unter aussermittiger Belastung sollen Verfahrrprüfungen in allen Richtungen durchgeführt werden.

- Solange sich die aufgebracht Last bewegt, darf entweder keine Wägung möglich sein oder es sollen spezielle Schritte unternommen werden, um die Anforderungen der EN 45501, insbesondere Nr. 4.4.2 (stabiles Gleichgewicht), zu erfüllen.

- **Allgemeines für Waagen im Freien**

- Diese Waagen müssen so konstruiert sein, daß ihr messtechnisches Verhalten nicht unzulässig von Klimafaktoren beeinflusst wird, wie z.B. Wind, Regen, Temperaturgradienten (Sonneneinstrahlung oder der Umstand, dass die Waage direkt nach dem Verfahren aus einem Innenraum ins Freie oder umgekehrt in Betrieb genommen wird).

Tabelle 2: Schemazeichnungen von Druck- und Zugwägezellen

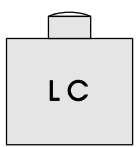
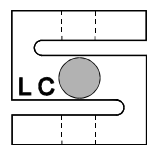
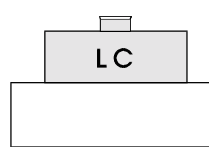
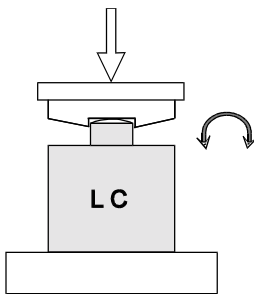
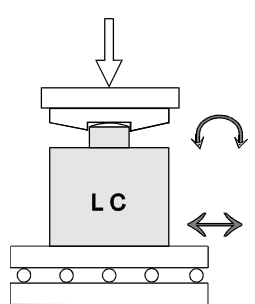
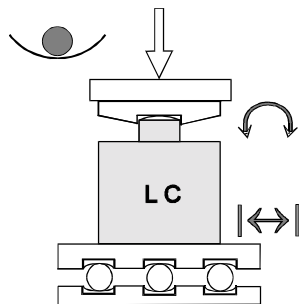
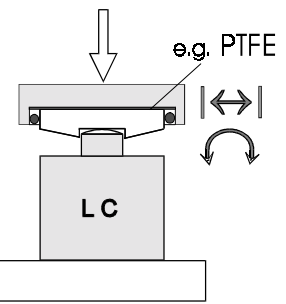
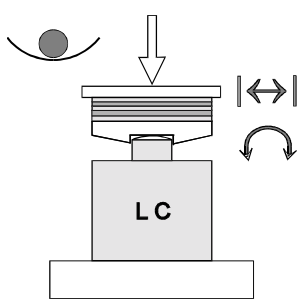
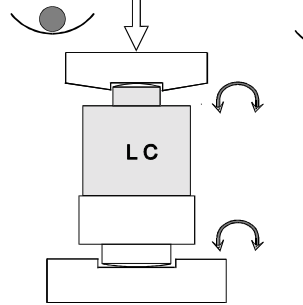
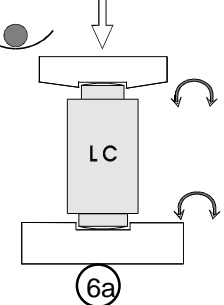
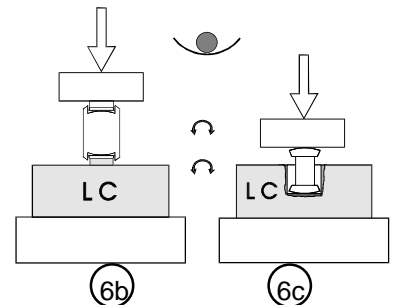
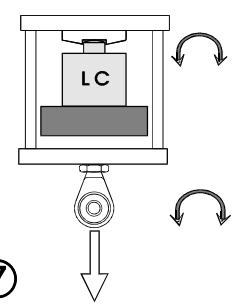
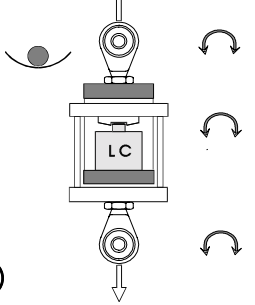
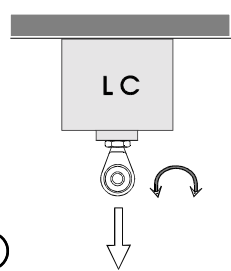
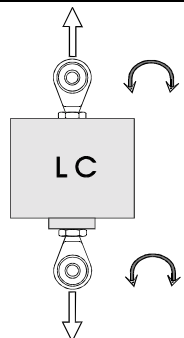
Wägezellenbauarten und Kraftereinleitungen			
<p>Grundlegende Konstruktionsprinzipien für Druck- und Zug-WZ</p>	 <p>Dosentyp (co, te)</p>	 <p>S-Typ (co, te)</p>	 <p>benötigt steife Grundplatte</p> <p>Biegeringtyp (co)</p>
<p>Druckwägezellen (co)</p> <p>Kraftereinleitungen dargestellt für "Dosentyp"; auch für S-Typ und Biegeringtyp möglich</p>			
 <p>① Halbpendedel („Punktgelenk“)</p>	 <p>② Vielkugellager</p>	 <p>③ Kugelsupport</p>	 <p>④ Gleitlager</p>
 <p>⑤ kleine horizontale Federkonstante, z.B. Elastomer</p>	 <p>⑥ Pendel (Umbausatz)</p>	 <p>⑥a Original-Pendelausführung</p>	 <p>⑥b Biegering mit Pendeldruckstücken</p> <p>⑥c</p>
 <p>⑦ Umlenkgehänge mit 1 Gelenkkopf</p>	 <p>⑧ Umlenkgehänge mit 2 Gelenkköpfen</p>		
<p>Zugwägezellen (te)</p> <p>Dargestellt für "Dosentyp"; auch geeignet für S-Typ</p>			
 <p>① 1 Gelenkkopf</p>	 <p>② 2 Gelenkköpfe</p>	<p>Weitere Verbindungselemente für alle Zugkraftereinleitungen:</p> <p>Haken, Seil, Bandgehänge</p>	

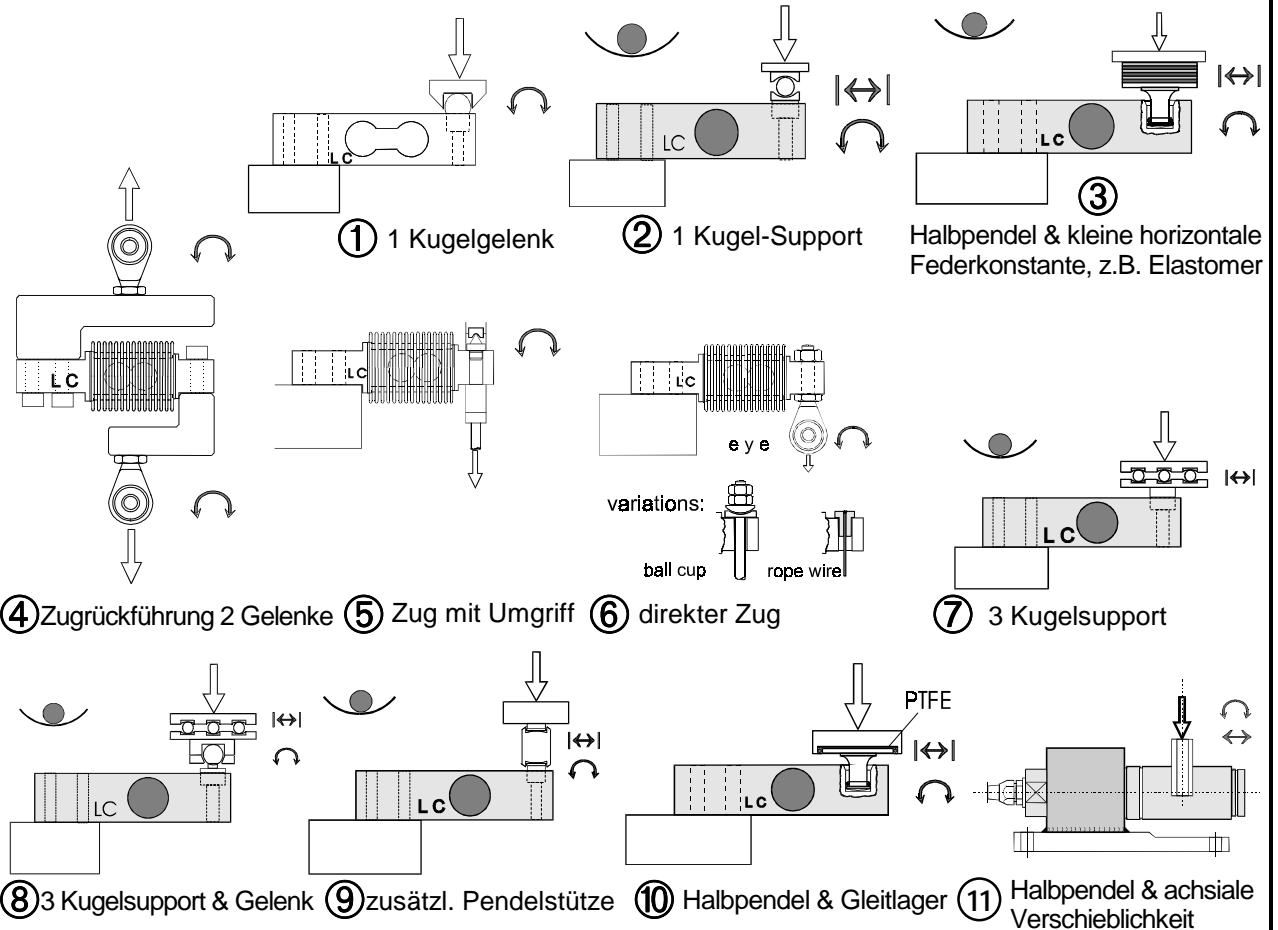
Tabelle 3: Schemazeichnungen von Balkenwägezellen

Wägezellenbauarten und Kräfteinleitungen

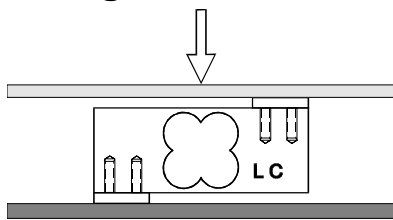
Die Kräfteinleitung ist unabhängig von den dargestellten Kapselungen, Abdichtungen oder Gehäusen und den Befestigungen

Balkenwägezellen – Kragarmbiegebalken (be)

Doppelbiegebalken- und Scherbalken-Wägezellen



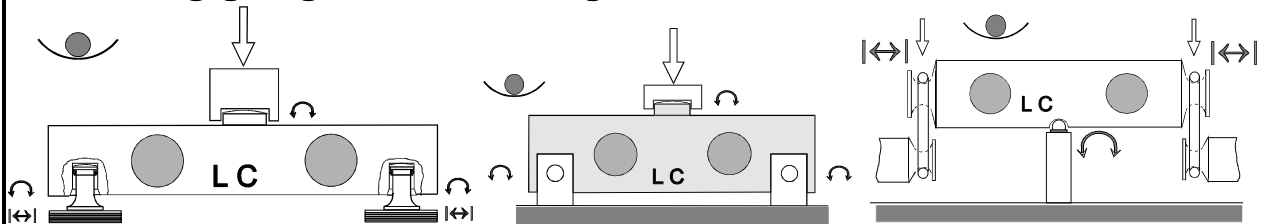
Plattform-Wägezellen (sp)



Die Plattform-WZ ist starr ausgeführt; bei Verwendung von mehreren WZ für eine Waagenbrücke erfordern horizontale Abstandsänderung und Durchbiegung des Lasträgers entkoppelnde Zusatzelemente. Die Kräfteinleitungen Nr. 1 bis 10 der Balken-WZ können verwendet werden.

Maximale Plattformabmessungen können im Prüfschein oder in der Bauartzulassung angegeben werden.

Beidendig gelagerte Balkenwägezellen (de)



Bauarten mit fester Aufspannung an den Enden benötigen nachgiebige Aufspannböcke für Abstandsänderung und Durchbiegung.

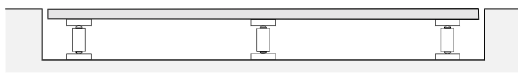
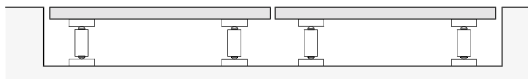
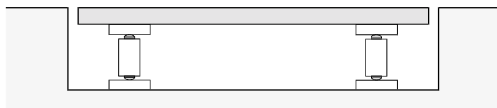
A.3.2 Beispiele

Nachstehend werden einige Beispiele von akzeptablen Lösungen für Lastträger gegeben, die als allgemein gebräuchlich gelten. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, und andere Lösungen können als allgemein gebräuchlich akzeptiert werden, wenn sie die in Abschnitt A.3.1 aufgeführten allgemeinen Anforderungen einhalten. Die in Tabelle 4 gezeigten Beispiele brauchen in der Bauartzulassung einer Waage nicht erwähnt zu werden.

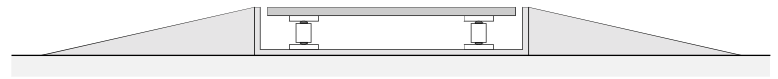
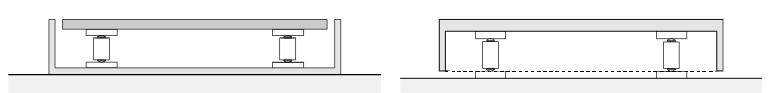
Tabelle 4:

Beispiele von Lastträgern, die als allgemein gebräuchlich und unkritisch angesehen werden

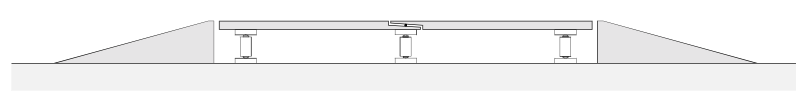
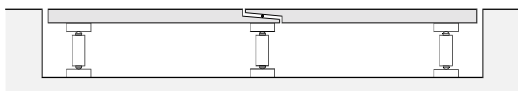
Unterflur



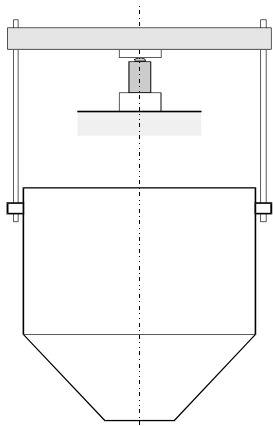
Überflur



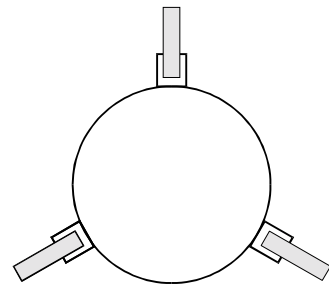
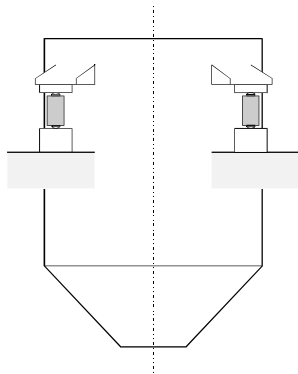
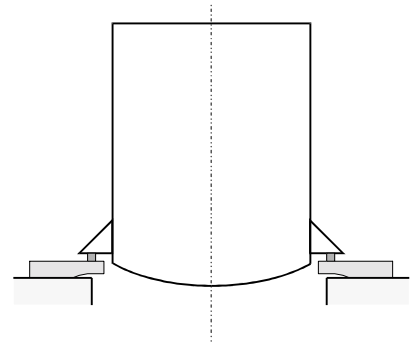
Doppelbrücke mit Gelenk



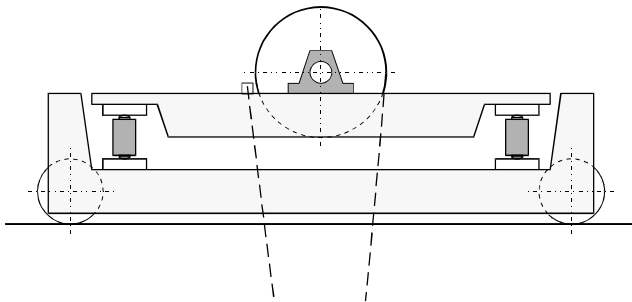
Behälter hängend



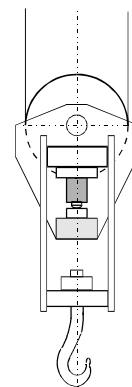
Behälter stehend



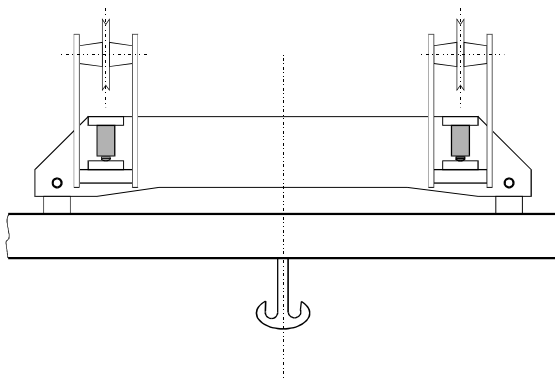
Katzeinbau



Unterflascheneinbau



Traverseneinbau



A.4 Dokumentation

Der Benannten Stelle vom Antragsteller auf Bauartzulassung einer nichtselbsttätigen Waagen sind vorzulegen

- Wenn nur der allgemeine Hinweis gemäss Nr. A.5 verlangt wird und sowohl die Lastträger als auch die Krafteinleitungen mit den in A.2 und A.3 dieses Leitfadens angegebenen Standardlösungen übereinstimmen, brauchen für die Lastträger, Krafteinleitungen und Wägezellen keine Unterlagen eingereicht zu werden.
- Wählt ein Hersteller einer nichtselbsttätigen Waage eine besondere Lösung für einen Lastträger, eine Krafteinleitung oder eine Wägezelle, so muß dies wie üblich dokumentiert werden.

A.5 Formulierungen in Bauartzulassungen

Wie oben erwähnt, kann der Hersteller zwischen den üblichen speziellen WZ-Tabellen in der Bauartzulassung und der allgemeinen Zulässigkeit von WZ wählen oder beides anwenden.

Bei der allgemeinen Zulässigkeit können auf Wunsch des Herstellers auch nur bestimmte Bauarten von nichtselbsttätigen Waagen lt. Tabelle 1 (z.B. Brückenwaage) in der Bauartzulassung angegeben werden.

Bei einer **allgemeinen Zulässigkeit** muß der Bauartzulassungsschein für die nichtselbsttätige Waage den folgenden **allgemeinen Hinweis** enthalten:

“ Es dürfen beliebige Wägezellen (WZ) eingesetzt werden, wenn in Übereinstimmung mit dem WELMEC-Leitfaden 2.4 nachfolgend genannte Bedingungen erfüllt sind:

- 1) Es liegt ein Prüfbericht (EN 45501) oder ein OIML-Zertifikat (R60 (1991 oder 2000)) vor, das von einer Benannten Stelle im Sinne der Richtlinie 90/384/EEC ausgestellt ist.
- 2) Der Prüfschein enthält die WZ-Bauart(en), alle WZ-Daten, die für die Herstellererklärung zur Kompatibilität von Modulen (WELMEC 2, Ausgabe 3, 2000, Nr. 11) benötigt werden, sowie ggf. spezielle Anforderungen an die Krafteinleitung.¹⁾ Mit **NH** markierte Wägezelle dürfen nur verwendet werden, wenn sie wenigstens nach EN 45501 feuchtegeprüft sind.²⁾
- 3) Die Kompatibilität der WZ bzw. des Lastaufnehmers mit dem zugehörigen Auswertegerät wird vom Hersteller anhand des Vordruckes im oben genannten WELMEC 2 Dokument, bei der EG-Eichung oder zusammen mit der EG-Konformitätserklärung nachgewiesen.
- 4) Die Krafteinleitungen und Lastaufnehmer entsprechen den im WELMEC-Leitfaden 2.4 aufgeführten Beispielen und generellen Prinzipien“

Anmerkungen (nicht in die Bauartzulassung aufzunehmen):

¹ Falls erforderlich, sollten frühere Prüfscheine von Wägezellen hinsichtlich der allgemeinen Zulässigkeit überarbeitet werden, so daß sie z.B. alle relevanten WZ-Daten enthalten, mit Ausnahme der Beispiele lt. Nr. B.4.3..

² Die letztere Bedingung bedeutet keine Einschränkung hinsichtlich des Beschlusses WELMEC WG2/11/4 vom 7. November 1995, gemäß dem eine mit NH gekennzeichnete Wägezelle innerhalb des Gehäuses eines Gesamtgerätes geprüft werden darf. Die freie Verwendung von Bauteilen verlangt, daß die fragliche WZ unabhängig von dem Gehäuse einer Feuchteprüfung unterzogen wird. Eine Wägezelle, die innerhalb eines Gehäuses einer Feuchteprüfung unterzogen wurde, kann trotzdem in einer Bauartzulassung aufgenommen und für die Modulbauweise verwendet werden, wenn die Kombination WZ/Gehäuse ausdrücklich in der Bauartzulassung erwähnt und als ein Bauteil behandelt wird.

Teil B :

Prüfung und Zertifizierung von Wägezellen und Wägezellenfamilien

Die WZ-Prüfungen sollen prinzipiell nach OIML R60 (2000) ausgeführt werden.

Zur Revision nach OIML R60 (1991) ausgestellter Prüfscheine beachte Abschnitt B.4.3.

Dieser Teil wurde eingeführt um zusätzliche Informationen hinsichtlich Testverfahren, Dokumentation und Prüfschein zu geben, mit der Absicht Prüfung und Zertifizierung von WZ und WZ-Familien durch die verschiedenen Europäischen Benannten Stellen zu harmonisieren.

B.1 Messtechnische und praktische Gesichtspunkte

B.1.1 Prüfverfahren

a) Fehleranteil p_{LC}

Der Fehleranteil wird in OIML R60 (2000), Nr. 5.1 behandelt.

Zusätzliche Hinweise:

Der gewählte Fehleranteil p_{LC} wird auf die maximal zulässigen Abweichungen (mpe) und das Mindestvorlastsignal (MDLO) angewendet.

Wägemodule (= „Vollständige Waage“ mit digitalem Ausgang, einschliesslich mechanischem Teil, nur ohne Anzeigeeinheit, das Ausgangssignal ist bereits in Masse-Einheiten justiert!) sind ein Sonderfall. Diese dürfen mit $p_{LC} = 1$ geprüft werden, so lange kein anderes Modul einen Anteil an der Fehlergrenze der vollständigen Waage (mpe) beansprucht. WZ mit normalem Digitalausgang werden nicht als Wägemodul betrachtet, sie können nur mit $0,3 \leq p_{LC} \leq 0,8$ geprüft werden.

b) Kriechen und DR (Vorlastsignalrückkehr)

Kriechen und DR (Mindestvorlast-Signalsrückkehr) werden in OIML R60 (2000), Nr. 5.3 behandelt.

Zusätzliche Hinweise:

Die Zeit und das Ausgangssignal müssen sorgfältig registriert werden, da auch die Zeit eine wesentliche Grösse für die hinreichend genaue Bewertung ist. Empfohlen wird eine kontinuierliche automatisch oder halbautomatische Daten-Aufzeichnung. Handschriftliche Aufzeichnung sollte vermieden werden, da sie zu ungleichen Prüfergebnissen führt, wenn die Messungen wiederholt oder von verschiedenen Prüflaboratorien ausgeführt werden. Dies bedeutet, dass das Formblatt D.5 aus OIML R60 (2000) für Kriechen und DR nicht so benutzt werden kann wie es vorliegt; eine Erweiterung ist erforderlich.

c) Feuchteinflüsse

Die Prüfung der Feuchteinflüsse werden in OIML R60 (2000), Nr. 5.5.3. behandelt.

Zusätzliche Bemerkungen:

WZ mit NH-Kennzeichnung (NH = no humidity), die einer Feuchteprüfung nach EN 45501 B.2.2 **innerhalb ihres Gehäuses** unterzogen wurden, dürfen in einer Bauartzulassung angewendet werden (Wägezelle und Beschreibung des Gehäuses), jedoch können diese Wägezellen für Waagenbauartzulassungen, die den Hinweis über die allgemeine Zulässigkeit von Wägezellen enthalten (siehe Abschnitt A.5), nicht frei (d.h. ohne das entsprechende Gehäuse) verwendet werden.

WZ ohne NH-Kennzeichnung und WZ mit SH- oder CH-Kennzeichnung können ohne Einschränkung für die allgemeine Zulässigkeit gemäss Teil A verwendet werden.

d) Zusätzliche Prüfungen für WZ mit elektronischen Komponenten (Digitale WZ)

Zusätzliche Prüfungen für WZ mit elektronischen Komponenten werden in OIML R60 (2000), Nr. 6 behandelt.

Zusätzliche Bemerkungen:

- 1 Elektromagnetische Empfindlichkeit (6.3.5; A.4.7.7):
 - Zu beachten sind die Parameter des elektronischen Filters des Prüfmusters und die Haltzeiten der Störeinstrahlung für jede Frequenz.
 - Eine ausreichende Belastung der WZ zur Verhinderung einer automatischen Nullnachführung ist kaum möglich, insbesondere bei höherlastigen WZ. In diesen Fällen muss es möglich sein, die Nullnachführung mit anderen Hilfsmitteln abzuschalten.
 - Gemäss Tabelle D.16.1 der Richtlinie muss eine WZ mit dem elektromagnetischen Feld aus vier Richtungen beaufschlagt werden. Auch wenn eine WZ hermetisch metallisch gekapselt ist, kann eine richtungsabhängige Einstrahlungsempfindlichkeit bestehen, z.B. durch den Kabeleingang.
- 2 Bei Hochlast-WZ benötigt die erste Messung (erste Spalte des Formblattes D.11 in R60(2000)) meist einige Minuten, so dass bei der Zeit „0“ kein Messwert zur Verfügung steht, die tatsächlichen Zeiten sollten registriert werden.
- 3 Kennwertbeständigkeit und Anwärmzeit (6.3.2 & 6.3.6; A.4.7.2 & A.4.7.8)
 - Die Kennwertbeständigkeit und die Anwärmzeitprüfung können an der vollständigen WZ oder für den Fall, dass dies nicht möglich ist, an dem analogen elektronischen Teil der WZ mit Hilfe eines Simulators ausgeführt werden (vergleiche WELMEC 2.1 “Guide for testing of indicators“).

B.1.2 Wägezellen - Serien und - Familien, Auswahl der Prüfmuster

Normalerweise werden Prüfscheine für eine WZ-Serie unter einer Typbezeichnung ausgestellt. Eine WZ-Serie kann aus verschiedenen Familien bestehen, die für sich gesondert betrachtet werden müssen. In R60 (2000), Anhang B werden die Definitionen und Regeln für die Auswahl von Prüfmustern aus einer WZ-Familie gegeben, sie müssen zur Erstellung eines Prüfscheins angewandt werden.

B.2 Dokumentation

OIML R60(2000) enthält nur wenig Angaben zur Dokumentation, die vom Antragsteller vorgelegt werden muss. Für einen Prüfschein gemäss dieser Richtlinie muss der Benannten Stelle folgende Dokumentation vorgelegt werden:

1. Produktspezifikation

- Beschreibung;
- Daten zur Überprüfung der Kompatibilität der Module, siehe WELMEC 2 (Ausgabe 3, 2000, Nr. 11), z.B. durch Vorlage von Datenblättern.

2. Zeichnungen

- die die Form der Messfeder und das Prinzip der Messgrössenumformung sowie die Unterschiede für verschiedene Nennlasten zeigen;
- des Gehäuses;
- bei digitalen Wägezellen sind zusätzliche Dokumentation gemäß Leitfaden für Anzeigergeräte erforderlich (WELMEC Dokument 2.1).

B.3. Prüfbericht

Der Prüfbericht soll soweit wie möglich in Übereinstimmung mit OIML R60(2000) Annex D abgefasst werden. Die Anlage zum Prüfschein soll eine Zusammenfassung der Prüfungen enthalten wie unter B.4.2 vorgeschlagen.

B.4 Prüfschein

B.4.1 Form des Prüfscheins

Ein Prüfschein für **eine** Wägezellen-Serie (eine oder mehrere Wägezellen-Familien) mit **einer** Typbezeichnung.

Bezeichnung / Logo der Benannten Stelle

Prüfschein

Prüfschein-Nummer

Ausgestellt von *Name der Benannten Stelle
vollständige Anschrift*

Benannte Stelle *Nummer*

Prüfgrundlage - EN 45 501 (1992), para 8.1 und 3.5.4 mit Fehleranteil $p_{LC} = (0,3...0,8)$
- OIML R60 (Ausgabe ...)

Ausgestellt für *Name des Antragstellers
vollständige Anschrift*

Gegenstand *WZ (Konstruktionsprinzip, z.B. DMS-WZ, Druck-WZ, ..)*

Typ *Typbezeichnung der WZ, (Serie)*

Hersteller *Name des Herstellers*

Beschreibung und Dokumentation Eine Beschreibung und Dokumentation für die Wägezelle (WZ-Serie) - mit Zusammenfassung der Prüfungen - sind in der Anlage enthalten, die Bestandteil dieses Prüfscheins ist und .. Seiten umfaßt.

Kenndaten ¹

((Beispiele in Doppelklammern))

Klassifizierung		<i>((C4))</i>			
Maximale Anzahl von Teilungswerten	n_{LC}	<i>((4000))</i>			
Nennlast in kg	E_{max}	<i>((30000))</i>			
kleinster Teilungswert (relat. Kehrwert)	$Y = E_{max}/V_{min}$	<i>((24000))</i>			
Vorlastsignalrückkehr (relat. Kehrwert)	$Z = E_{max}/(2*DR)$	<i>((7500))</i>			

Zusatzkennzeichen: *((-))* | Temperaturgrenzen: *((-10°C / +40°C))* | Nennkennwert: $C = ((2,5))mV/V$ | Eingangswiderstand: $R_{LC} = ((4000))\Omega$ | Mindestvorlast: $E_{min} / E_{max} = ((0))\%$ | Grenzlasterlast: $E_{lim} / E_{max} = ((150))\%$

Im Falle einer Neufassung:

Dieser Prüfschein ersetzt den Prüfschein Nr. ... vom Datum x

Ort, Datum

Name und Stellung des Unterzeichners

¹ Auf Wunsch des Herstellers kann die Tabelle mit den wesentlichen Kenndaten im Prüfschein selbst aufgenommen werden. Alternativ kann sie auf Seite 1 der Anlage erscheinen (siehe B.5.4.2).

B.4.2 Inhalt der Anlage zum Prüfschein

Anlage zu Prüfschein Nr. ... Bezeichnung und Typ der WZ

1 Technische Daten

Die wesentlichen Kenndaten für Bauartzulassungen sind im Prüfschein aufgeführt (auf Wunsch des Herstellers), alternativ, wenn auf dem Schein nicht genügend Platz vorhanden ist.

Tabelle 1: Wesentliche Kenndaten

Klassifizierung		((C4))		
Zusätzliche Kennzeichnung		((-))		
Maximale Anzahl von Teilungswerten	n_{LC}	((4000))		
Nennlast	E_{max}	((30000))		kg
Mindestvorlast, relativ	E_{min} / E_{max}	((0))		%
relat. Kehrwert des kleinsten Teilungswertes	$Y = E_{max} / v_{min}$	((24000))		
relativer Kehrwert der Vorlastsignalrückkehr	$Z = E_{max} / (2 \cdot DR)$	((7500))		
Nennkennwert *)	C	((2,5))		mV/V *
maximale Speisespannung		((30))		V
Eingangsimpedanz (für DMS-WZ) **)	R_{LC}	((4000))		Ω
Temperaturbereich		((-10 / +40))		°C
Grenzlast, relativ	E_{lim} / E_{max}	((150))		%

Bei WZ mit Digitalausgang: *) Anzahl der Zählimpulse für E_{max} , **) nicht erforderlich

2 Prüfungen

Die in der (den) Tabelle(n) aufgeführten Prüfungen wurden in Übereinstimmung mit OIML R60(2000) / EN45501 im Laboratorium ... durchgeführt, wie im Prüfbericht Nr. ... belegt.

Tabelle 2: Prüfungen, ausgeführt an WZ: Fabriknummer .., Klasse, E_{max} , n_{LC} , Y, Z,

Prüfung	R60 (2000)Nr.	Ergebnis	Institut (sofern mehr als eins) z.B. Benannte Stelle / Hersteller
Temperaturprüfung und Wiederholbarkeit (bei 20, -10, 40, und 20°C)	5.1.1, 5.4 / A.4.1	+	
Temperatureinfluß auf Vorlastsignal (bei 20, -10, 40, und 20°C)	5.5.1.3 / A.4.1.16	+	
Kriechprüfung (bei 20, -10 und 40°C)	5.3.1 / A.4.2	+	
Mindestvorlastsignalrückkehr (bei 20, -10 und 40°C)	5.3.2 / A.4.3	+	
Auswirkungen d. Luftdrucks bei Umgebungstemp.	5.5.2 / A.4.4	+	
Feuchte Wärme Prüfung, zyklisch: CH-Kennzei. *) (oder ohne Kennzeichn.) statisch: SH-Kennzei. *)	5.5.3.1 / A.4.5 5.5.3.2 / A.4.6	- +	
Zusätzlich für WZ mit Elektronik	6 / A.4.7	+	
Anwärmzeit	6.3.2 / A.4.7.2	+	
Änderung der Versorgungsspannung	6.3.3, 6.3.4 / A.4.7.3	+	
Kurzzeitiger Abfall der Versorgungsspannung	6.3.5 / A.4.7.4	+	
Impulsgruppen	6.3.5 / A.4.7.5	+	
Elektrostatische Entladung	6.3.5 / A.4.7.6	+	
Unempfindlichkeit geg. elektromagnetische Felder	6.3.5 / A.4.7.7	+	
Kennwertbeständigkeitsprüfung	6.3.6 / A.4.7.8	+	

*) Eine der beiden Prüfungen ist für freie Austauschbarkeit erforderlich
(Für Prüfungen mit weiteren WZ-Prüfmustern weitere Tabellen hinzufügen, die die durchgeführten Prüfungen angeben)

3 Beschreibung der Wägezelle

- Konstruktionsprinzip und
- Zeichnung oder Foto und
- Schlüssel für Typbezeichnung und
- Stempelstellen, falls erforderlich.

4 Dokumentation

Die Prüfergebnisse und die folgenden Zeichnungen werden bei der Benannten Stelle aufbewahrt:

Prinzipzeichnung Nr.: Abmessungen, Messfeder, Gehäuse, Abdichtung
Datenblatt Nr.: .. Daten, Abmessungen, Krafteinleitung

5 Weitere Informationen

5.1 Gültigkeit dieses Prüfscheins

Herstellungsverfahren, Material und Abdichtungen der produzierten Wägezellen müssen mit denen der geprüften Bauarten übereinstimmen; wesentliche Änderungen sind nur mit Zustimmung der Benannten Stelle erlaubt.

Bei Zusätzen zu vorhandenen Prüfscheinen:

5.2 Umfang der Änderung

Der Originalprüfschein vom (*Datum*) wurde erweitert von ...

6 Datenblatt, Abmessungen und Krafteinleitungen, falls vom Hersteller verlangt.

7 Zeichnungen für Stempelstellen falls erforderlich

B.4.3 Überarbeitung vorhandener Prüfscheine

Um unnötige Schreibaarbeit bei vorhandenen Prüfscheinen für Wägezellen zu vermeiden, die nicht mit den Vorschriften von Teil A und Teil B dieses Leitfadens übereinstimmen, werden die nachstehenden allgemeinen Anforderungen vereinbart:

- 1 Vorhandene Prüfscheine brauchen nicht überarbeitet zu werden, wenn alle Daten (zumindest E_{\max} , n_{LC} , v_{\min} und C) in dem Prüfschein angegeben sind, die zum Ausfüllen des Formulars "Kompatibilität von Bauteilen" (WELMEC 2, Ausgabe 3, 2000) erforderlich sind. Weitere Daten können nachträglich mit dem Datenblatt des WZ-Herstellers zur Verfügung gestellt werden.
- 2 Wenn nicht ausdrücklich ein p_{LC} -Faktor angegeben ist, wird ein Faktor $p_{LC} = 0,7$ angenommen.
- 3 Vorhandene Prüfscheine brauchen nicht überarbeitet oder ergänzt zu werden, wenn Luftdruckprüfungen (R60, A6) nachträglich an vorhandenen WZ durchgeführt wurden. In diesem Fall genügt eine Erklärung des Herstellers (z.B. im Datenblatt der WZ) oder eine schriftliche Bestätigung einer Benannten Stelle.
- 4 Eine überarbeitete oder ergänzte Fassung eines vorhandenen Prüfscheins soll ausgestellt werden, wenn eine WZ mit NH-Kennzeichnung nachträglich eine Feuchtigkeitsprüfung entsprechend entweder EN 45501 oder R60 (2000) bestanden hat.
- 5 Wenn der Bereich der Nennlasten oder der messtechnischen Daten einer vorhandenen WZ-Art erweitert wird, sollen bei den zusätzlichen Prüfungen die neuen Anforderungen dieses Leitfadens angewendet werden, und es soll eine überarbeitete oder ergänzte Fassung des vorhandenen Prüfscheins ausgestellt werden.

Übersicht zu Revisionen dieses Leitfadens

Ausgabe	Datum	Wesentliche Änderungen
1	Oktober 1997	Erstausgabe dieses Leitfadens
2	August 2001	Ersatz einiger Definitionen, Beschreibungen und Bezüge auf R60 (1991) durch Bezug auf R60 (2000). Änderung der Bezüge auf Teil B in der Einleitung. Änderung der Nummerierung in Teil B, im wesentlichen in der Einleitung und den Teilen B.1.1 und B.1.2. Streichung von Anhang C1 bis C3, da in R60 (2000) aufgenommen. Hinzufügung von Zeichnung 11 in Tabelle 3. Hinzufügung der Übersicht zu Revisionen dieses Leitfadens.