



## 9.1 Kompatibilitätsnachweis von Modulen an nichtselbsttätigen Waagen (NSW)

### 9.1.1 Allgemeine Anforderungen

Der Hersteller, sein in der europäischen Gemeinschaft Bevollmächtigter bzw. der Zulassungsinhaber erklärt zum Abschluss eines Konformitätsbewertungsverfahrens, dass eine NSW den Anforderungen relevanter Richtlinien genügt. Bezüglich der Richtlinie 90/384/EWG bestätigt er die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Richtlinie und ggf. mit dem in der Bauartzulassung beschriebenen Baumuster. In Deutschland kann entsprechend GM-P9 Nr. 3 bei der EG-Eichung durch die benannte Stelle (Eichbehörde) vom Hersteller der NSW oder auch vom Hersteller der Auswerteeinrichtung eine „Konformitätserklärung unter Vorbehalt“ ausgestellt werden. Diese „Konformitätserklärung“ gilt nur in Verbindung mit der Konformitätsbescheinigung, die nach der eichtechnischen Prüfung von der benannten Stelle ausgestellt wird.

Der benannten Stelle sind bei der EG- Eichung, wenn in der Bauartzulassung die Generalklausel für Wägezellen in Anspruch genommen wird und bei der EG- Einzeileichung mit dem Antrag auf Eichung die Kompatibilitätsnachweise der Module vorzulegen.

Insbesondere ist ein Kompatibilitätsnachweis erforderlich

1. bei (hochlastigen) Brückenwaagen, die als Mehrteilungs- und Mehrbereichswaagen ausgeführt sind und
2. bei der innerstaatlichen Eichung nach Austausch von Modulen (Wägezellen, Auswertegerät) gegen Module anderen Typs, wenn in der jeweiligen Bauartzulassung die Generalklausel für Wägezellen enthalten ist (siehe auch Nr. 9.1.3).

Der Nachweis der Kompatibilität **ist nicht erforderlich**, wenn:

- die verwendeten Lastträger und Wägezellen explizit in der Bauartzulassung genannt sind oder
- der Zulassungsinhaber bei der jeweiligen Zulassungsstelle mit den Zulassungsunterlagen eine *Kompatibilitätsliste der Module* hinterlegt hat und nachweislich Standardmodule dieser Liste verwendet werden. Diese Liste muss der benannten Stelle zur EG-Eichung (auszugsweise) z. B. als Teil der Konformitätserklärung vorgelegt werden.

*Anmerkung:*

*Andere Messwandler als DMS-Wägezellen sowie digitale Wägezellen (Wägezellen mit binärem Ausgang) können bei Anwendung der WZ-Generalklausel und mit Hilfe des Kompatibilitätsnachweises nicht frei ausgewählt werden. Die Systeme verfügen nicht über hinreichend normierte Schnittstellen und sind in dieser Nachweisvorlage nicht behandelt. Diese Messwandler müssen nach wie vor in der Bauartzulassung erfaßt sein.*

Hersteller mit einem anerkannten Qualitätssicherungssystem weisen die Kompatibilität der Module ebenfalls nach. Diese Nachweise unterliegen der Überwachung der benannten Stelle, die das Qualitätssicherungssystem anerkannt hat.

Bei den Anhängen 1 bis 3 dieses Abschnitts der GM-P9 handelt es sich um deutsche Übersetzungen der im WELMEC- Dokument 2, Ausgabe 3 (2000) enthaltenen Formblätter, die z.T. ergänzt wurden. Neben diesen wird auch die Auswertung mit dem Excel 97-Programm: *Kompatibilitätsnachweis von Modulen an nichtselbsttätigen Waagen (NSW)* anerkannt, welche von den Webseiten der AGME ([www.agme.de](http://www.agme.de)) und des PTB-Fachlabors 1.14 ([www.ptb.de/org/1/11/114/](http://www.ptb.de/org/1/11/114/)) heruntergeladen werden kann bzw. als Anhang 8.1.10 der GM-P9 beigefügt ist.



## 9.1.2 Definitionen

### 9.1.2.1 Modul

Ein Modul ist ein Teil einer NSW, der erforderlich ist, um das Wäageergebnis und alle anderen, mit ihm zusammenhängenden Hauptanzeigen zu erhalten (siehe T.1.3.1 und Abschn. 4.14.1 und 4.15.1 EN 45501). Ein Modul kann getrennt geprüft werden und hat die ihm zugewiesene Teilfehlergrenze  $p_i$ .

Auch jedes Gerät, das an eine NSW über **nicht** rückwirkungsfreie Schnittstellen angeschlossen ist, wird als Modul angesehen. Die Verbindung muss in diesem Fall gesichert werden. Wenn keine Geräte angeschlossen sind, muss die nicht rückwirkungsfreie Schnittstelle selbst gesichert werden.

Beispiele für Module einer NSW sind: Wägezelle, Auswertegerät, Anzeigeeinrichtung, preisrechnendes Kassensystem, Software, Wäagemodul (hierunter wird ein digital arbeitendes Gerät, einschließlich der mechanischen Elemente, verstanden, das jedoch **keine** Anzeige hat und daher keine NSW ist).

### 9.1.2.2 Bauartzulassung

In einer Bauartzulassung werden die Module und Zusatzeinrichtungen genannt, die zu einem eichpflichtigen Wäagesystem zusammengestellt werden können. Es werden die Kenndaten der NSW und der Zusatzeinrichtungen aufgeführt, die in Übereinstimmung mit den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 90/384/EWG vorgesehen sind.

Eine Bauartzulassung kann auf Prüfscheine und Prüfberichte Bezug nehmen und angeben, unter welchen Bedingungen Zusatzeinrichtungen oder Module mit Prüfschein oder Prüfbericht an die NSW angeschlossen, ausgewählt oder ausgetauscht werden dürfen.

### 9.1.2.3 Bauartzulassungen mit Generalklauseln

Module sind entweder begrenzt zulässig, d.h. unter den in der Bauartzulassung genannten Bedingungen (z.B. Konstruktionsbedingungen für die Mechanik), oder sie sind allgemein zulässig, wenn die Bauartzulassung eine Generalklausel enthält, z.B. dass die Waage mit "jedem bestimmten Modul, das gewisse Bedingungen erfüllt", ausgerüstet und zur Eichung gestellt werden darf.

Es gibt bereits Fälle, in denen die allgemeine Zulässigkeit durch Generalklauseln von Modulen in Bauartzulassungen unter bestimmten Bedingungen Anwendung findet (hauptsächlich Drucker). Die allgemeine Zulässigkeit gilt für Wägezellen (siehe WELMEC- Leitfaden 2.4 für Wägezellen) und Kassensysteme (siehe WELMEC- Leitfaden 2.2 für die Prüfung von Kassensystemen).

Generalklauseln für Auswertegeräte sind nicht zulässig, vielmehr wird in einer Bauartzulassung ausdrücklich auf bestimmte Auswertegeräte bzw. Prüfscheine für Auswertegeräte hingewiesen, da in der Regel das Auswertegerät das Modul ist, das die genaue Waagenbauart und deren messtechnische Eigenschaften festlegt.



#### 9.1.2.4 Prüfschein

Prüfscheine sind Hilfsdokumente, die dazu dienen, Bauartprüfungen zu erleichtern. Sie werden für Module oder Zusatzeinrichtungen von NSW ausgestellt. Damit ein Prüfschein ausgestellt werden kann, müssen Module und Zusatzeinrichtungen nicht nur die wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 90/384 erfüllen, sondern auch mit allen anwendbaren Anforderungen der EN 45501 sowie den entsprechenden WELMEC- Leitfäden übereinstimmen; letztere sind anerkannte Regeln der Technik und dienen zur einheitlichen Auslegung der bestehenden Vorschriften.

Prüfscheine haben nur in Verbindung mit einer EG- Bauartzulassung eine Bedeutung; je nach Wortlaut in einer Bauartzulassung ermöglichen sie den Anschluss einer Zusatzeinrichtung oder den Einbau eines Moduls in eine NSW.

#### 9.1.2.5 Prüfbericht

Für Module oder Zusatzeinrichtungen, die nicht vollständig mit der EN 45501 und den entsprechenden WELMEC- Leitfäden übereinstimmen, jedoch in Übereinstimmung mit den wesentlichen Anforderungen geprüft und untersucht wurden, können Prüfberichte ausgestellt werden, um die Arbeit in Zusammenhang mit den Bauartzulassungen zu erleichtern.

Einrichtungen mit einem Prüfbericht sind jedoch nicht für die allgemeine Zulässigkeit geeignet. Auf sie ist eine Generalklausel in Bauartzulassungen nicht anzuwenden.

#### 9.1.3 Wägezellen und Lastträger

Für Wägezellen und Lastträger gilt der WELMEC- Leitfaden 2.4, der Anforderungen an die Krafteinleitung in die Wägezelle(n) sowie generelle Anforderungen an die Konstruktion von Lastaufnahmen enthält.

Bei Waagen, die bereits aufgrund einer früheren Bauartzulassung geeicht wurden, und bei denen eine Eichung wegen der Verwendung eines neuen Auswertegerätes durchgeführt werden soll, können die Lastträger mit den alten Wägezellen prinzipiell als geeignet angesehen werden, wenn

- *Max* und *e* der Waage unverändert sind,
- an dem Lastträger keine Veränderungen vorgenommen wurden und
- die Kompatibilität der Module nachgewiesen wird, sofern hierzu entsprechende Prüfscheine/ -berichte oder Bauartzulassungen existieren.

In diesen Fällen ist der Nachweis der Kompatibilität nach den Nummern 5, 6 und 7 des Anhangs 2 in der Regel nicht erforderlich. Ansonsten ist das anzuwendende Verfahren mit der zuständigen Behörde abzustimmen.



#### 9.1.4 Besonderheiten der EG- Einzeileichung

Nur besondere Einzelkonstruktionen von Waagen, die sich aus dem speziellen Verwendungszweck ergeben, können eine EG- Einzeileichung erhalten. Dem Antrag ist folgende Erklärung beizufügen:

“Ein Antrag auf EG- Einzeileichung für Waagen derselben oder einer ähnlichen Bauart ist

- bisher nicht erfolgt
- bisher in ... Fällen bei den Eichämtern in ... gestellt worden  
Erläuterungen zu den bereits erfolgten Einzeileichungen: ....”

Der benannten Stelle, die die EG- Einzeileichung durchführen soll, sind vom Hersteller der Waage oder von seinem Beauftragten die technischen Bauunterlagen gemäß Anhang III der EG- Richtlinie 90/384/EWG vorzulegen.

Vom Hersteller sollte weiterhin eine Bestätigung vorgelegt werden, dass die Anforderungen der Norm EN 45501 eingehalten werden. Abweichungen von der Norm sind zulässig, müssen aber beschrieben werden. In diesem Fall ist anzugeben, wie sichergestellt ist, dass die grundlegenden Anforderungen der EG- Richtlinie dennoch erfüllt sind.



## Anhang 1: Messtechnische und technische Daten

Anschrift Waagenbaufirma:

<b>Waage (NSW)</b>	Genauigkeitsklasse		Klasse				-	
	Fabrik-Nr.:	Höchstlast	Eichwert	Max	e			kg   kg
	Waagentyp:	(Mehrteilungs- Mehrbereichswaagen)		(Max <sub>1</sub> )	(e <sub>1</sub> )			kg   kg
				(Max <sub>2</sub> )	(e <sub>2</sub> )			kg   kg
				(Max <sub>3</sub> )	(e <sub>3</sub> )			kg   kg
	Bauartzulassung:	Übersetzungsverhältnis		R				-
		Anzahl der Wägezellen		N				-
		Einschaltnullstellbereich		IZSR				kg
		Ecklastzuschlag		NUD				kg
		Totlast		DL				kg
		Additive Tarahöchstlast		T+				kg
		Grenzen des Temperaturbereichs		T <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>			° C   ° C
	Zulassungsinhaber:	Kabellänge		L				m
Kabelquerschnitt		A				mm <sup>2</sup>		
<b>Auswertegerät (AWG)</b>	Genauigkeitsklasse		Klasse				-	
	Hersteller:	Größte zul. Anzahl der Teilungswerte		n <sub>ind</sub>				-
	Typ:	Speisespannung für die Wägezelle(n)		U <sub>exc</sub>				V
		Mindesteingangsspannung des AWG		U <sub>min</sub>				mV
		Mindestmesssignal pro Eichwert		Δu <sub>min</sub>				μV
	Prüfbericht/-schein:	Grenzwerte des Lastwiderstandes		R <sub>Lmin</sub>	R <sub>Lmax</sub>			Ω   Ω
		Grenzen des Temperaturbereichs		T <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>			° C   ° C
	und/oder Bauartzulassung:	Bruchteil der Eichfehlergrenze		ρ <sub>ind</sub>				-
		Anschlussart (4- oder 6 Leitertechnik)		Anzahl Leiter				-
		max. Kabellänge/Kabelquerschnitt		(L/A) <sub>max</sub>				m/mm <sup>2</sup>
<b>Wägezelle(n) (WZ)</b>	Genauigkeitsklasse		Klasse				-	
	Hersteller:	Höchstlast ( Nennlast )		E <sub>max</sub>				kg
		Mindestvorlast		E <sub>min</sub>				kg
	Typ:	Wägezellenkennwert		C				mV/V
		Größte zul. Anzahl der Teilungswerte		n <sub>LC</sub>				-
	Prüfbericht/-schein:	Kleinster zulässiger Teilungswert		v <sub>min</sub>				kg
		<b>oder</b> Höchstteilungsfaktor		Y				-
	oder Bauartzulassung:	Kriechteilungsfaktor <b>oder</b>		Z				-
		Rückkehr des Vorlastsignals		DR				kg
		Widerstand der (einzelnen) Wägezelle		R <sub>LC</sub>				Ω
		Grenzen des Temperaturbereichs		T <sub>min</sub>	T <sub>max</sub>			° C   ° C
<b>Verbindungselemente</b>	Bruchteil der Eichfehlergrenze		ρ <sub>con</sub>				-	

Die o.a. Module wurden in unveränderter Originalausführung verwendet.  
Datum und Unterschrift des Beauftragten der Waagenbaufirma:



**Anhang 2: Nachweis der Kompatibilität Fabrik-Nr.:**

(1) Genauigkeitsklassen von WZ, AWG und NSW

WZ	&	AWG	gleich oder besser als	NSW
	&		gleich oder besser als	

I. O. ?

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(2) Temperaturbereiche von WZ und AWG im Vergleich zum Temperaturbereich der NSW in °C

	WZ		AWG		NSW
$T_{min}$		&		≤	
$T_{max}$		&		≥	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(3) Summe der Quadrate der Fehlergrenzenanteile von Verbindungselementen, AWG und WZ

$p_{con}^2$	+	$p_{ind}^2$	+	$p_{LC}^2$	≤ 1
	+		+		≤ 1

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(4) GröÙte zul. Anzahl der Teilungswerte des AWG und Anzahl der Eichwerte der NSW

		$n_{ind}$	≥	$n_{(i)} = Max_{(i)} / e_{(i)}$
Einbereichswaage			≥	
Mehrteilungs- oder Mehrbereichswaage	i = 1		≥	
	i = 2		≥	
	i = 3		≥	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(5) Höchstlasten von NSW und WZ

Last-Korrekturfaktor:  $Q = (Max_r + DL + IZSR + NUD + T+) / Max_r =$

$Q * Max_r / R / N$	≤	$E_{max}$
	≤	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(6a) GröÙte zul. Anzahl der Teilungswerte der WZ und der Anzahl der Eichwerte der NSW

		$n_{LC}$	≥	$n_{(i)} = Max_{(i)} / e_{(i)}$
Einbereichswaage			≥	
Mehrteilungs- oder Mehrbereichswaage	i = 1		≥	
	i = 2		≥	
	i = 3		≥	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(6b) Rückkehr des Vorlastsignals der WZ und kleinster Eichwert  $e_1$  einer Mehrteilungs- waage

$n_{LC}$ oder $Z = E_{max} / (2 * DR)$	≥	$Max_r / e_1$
	≥	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(6c) Rückkehr des Vorlastsignals der WZ und kleinster Eichwert  $e_1$  einer Mehrbereichs- waage

$n_{LC}$ oder $Z = E_{max} / (2 * DR)$	≥	$0,4 * Max_r / e_1$
	≥	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(6d) Totlast des Lastträgers der Waagenbrücke und Mindestvorlast der WZ in kg

$DL * R / N$	≥	$E_{min}$
	≥	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(7) Eichwert der NSW und kleinster zulässiger Teilungswert der WZ in kg

$e * R / N$	≥	$v_{min} = E_{max} / Y$
	≥	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(8) Mindestmesssignal für AWG, Mindestmesssignal pro Eichwert für das AWG und Berechnung

Mindesteingangssignal (entlastete Waage)	$\Delta u = C * U_{exc} * R * e / (E_{max} * N)$	≥	$\Delta u_{min}$
		≥	
Mindestsignal pro Eichwert	$U = C * U_{exc} * R * DL / (E_{max} * N)$	≥	$U_{min}$
		≥	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(9) Vergleich der Lastwiderstände von AWG und WZ in  $\Omega$

$R_{Lmin}$	≤	$R_{LC} / N$	≤	$R_{Lmax}$
	≤		≤	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(10) Verlängerungskabel zum Anschluss der WZ: Kabellänge pro Leiterquerschnitt in m/mm<sup>2</sup>

$(L/A)$	≤	$(L/A)_{max}$
	≤	

Ja	Nein
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### Anhang 3: Erläuterungen zu den Formblättern in Anhang 1 und 2

Die Reihenfolge entspricht den Angaben in Anhang 1

Angabe in Anhang 1	Anhang 2	Erläuterung																								
Klasse	1	<p>Genauigkeitsklasse</p> <p>Die Genauigkeitsklassen von Waage (NSW), Auswertegerät (AWG) und Wägezelle(n) (WZ) sind verträglich, wenn sie folgender Zuordnung entsprechen (EN 45501 Nr. 4.12):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">Genauigkeitsklasse</th> <th>Bemerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NSW</td> <td>I</td> <td>II</td> <td>III</td> <td>IIII</td> <td>90/384/EWG bzw. EN 45501</td> </tr> <tr> <td>AWG</td> <td>I</td> <td>I<sup>*)</sup>, II</td> <td>II<sup>*)</sup>, III</td> <td>III, IIII</td> <td>EN 45501, WELMEC 2.1</td> </tr> <tr> <td>WZ</td> <td>A</td> <td>A<sup>*)</sup>, B</td> <td>B<sup>*)</sup>, C</td> <td>C, D</td> <td>OIML R60, WELMEC 2.4</td> </tr> </tbody> </table> <p><sup>*)</sup> bei ausreichendem Temperaturbereich und geeigneten Nachweisen der Stabilitäten gegen Feuchte und Kriechen</p>		Genauigkeitsklasse				Bemerkung	NSW	I	II	III	IIII	90/384/EWG bzw. EN 45501	AWG	I	I <sup>*)</sup> , II	II <sup>*)</sup> , III	III, IIII	EN 45501, WELMEC 2.1	WZ	A	A <sup>*)</sup> , B	B <sup>*)</sup> , C	C, D	OIML R60, WELMEC 2.4
	Genauigkeitsklasse				Bemerkung																					
NSW	I	II	III	IIII	90/384/EWG bzw. EN 45501																					
AWG	I	I <sup>*)</sup> , II	II <sup>*)</sup> , III	III, IIII	EN 45501, WELMEC 2.1																					
WZ	A	A <sup>*)</sup> , B	B <sup>*)</sup> , C	C, D	OIML R60, WELMEC 2.4																					
Max, Max <sub>1</sub> ... Max <sub>r</sub>	4,5, 6a-c	Höchstlast der Waage bzw. Höchstlasten der Wägebereiche von Mehrteilungs- und Mehrbereichswaagen (Max <sub>1</sub> = unterer Wägebereich; Max <sub>r</sub> = oberer Wägebereich)																								
e, e <sub>1</sub> , e <sub>2</sub> , e <sub>3</sub>	4,6a-c, 7,8	Eichwert der Waage bzw. Eichwerte der Wägebereiche von Mehrteilungs- und Mehrbereichswaagen (e <sub>1</sub> = kleinster Eichwert)																								
R	6d,7,8	<p>Übersetzungsverhältnis</p> <p>Das Übersetzungsverhältnis, z. B. durch ein Hebelwerk, ist entsprechend DIN EN 45501 T.3.3, gleich (Kraft auf die Wägezelle) / (Gewichtskraft auf den Lastträger).</p> <p>Bei Waagen mit Hebelwerk ist die Anzahl der Wägezellen im Regelfall <math>N = 1</math> und das Übersetzungsverhältnis <math>R &lt; 1</math>. In seltenen Sonderfällen kann ein Lastträger mit Hebelwerk mehrere Wägezellen enthalten. In jedem Fall ist der Wert für <math>R</math> vom Waagenbauer anzugeben.</p> <p>Bei Waagen ohne Hebelwerk muss immer <math>R = 1</math> gesetzt werden.</p>																								
N	5,6d,7,8,9	Anzahl der Wägezellen																								
IZSR	5	<p>Einschaltnullstellbereich (Initial Zero Setting Range)</p> <p>Bereich, innerhalb dem die Anzeige beim Einschalten der Waage automatisch auf Null gestellt wird, bevor sie einsatzbereit ist.</p> <p>Bei möglichem Wechsel des Lastträgers durch den Verwender z.B. bei Labortischwaagen 20% Max (soweit mit Auswertegerät realisierbar), ansonsten immer 4 % Max.</p>																								
NUD	5	<p>Ecklastzuschlag (Non Uniform Distribution of the load)</p> <p>Der Ecklastzuschlag stellt den Betrag dar, der in der Praxis durch exzentrische Belastung bei Max zusätzlich auf die Wägezelle(n) einwirkt. In Anlehnung an WELMEC 2 (Issue 3) Nr.3.1.6.6 können folgende Werte für NUD angenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hybridwaagen mit einer Wägezelle, Waagen mit einer Plattform-Wägezelle (Single-Point-Wägezelle), Waagen deren Belastung nur eine minimale außermittige Belastung zulässt: <b>0 % von Max</b></li> <li>- andere konventionelle Waagen: <b>20% von Max</b></li> <li>- Hängebahn- und Gabelstaplerwaagen sowie befahrbare Brückenwaagen: <b>50% von Max</b></li> <li>- Waagenzusammenstellungen im dauernden Verbund (ohne Umschalteinrichtung): <b>50% von Max<sub>gesamt</sub></b> mit Umschalteinrichtung: <b>50% von Max<sub>Einzelbrücke</sub></b></li> </ul>																								



Angabe in Anhang 1	Anhang 2	Erläuterung
$DL$	5,6d	Totlast Eigengewicht des Lastträgers sowie zusätzlicher auf dem Lastträger fest montierter Aufbauten.
$T_+$	5	Höchstlast der additiven Taraeinrichtung (falls vorhanden!)
$Q$	5	Last – Korrekturfaktor $Q = (Max_r + DL + ISZR + NUD + T_+) / Max_r$ ; Bei Waagen mit Hebelwerk wird 1,1 bis 1,3 angenommen.
$T_{min}$ , $T_{max}$	2	Grenzen des Temperaturbereichs Untere und obere Grenze des Bereichs für die Umgebungstemperatur, wobei die zulässigen Temperaturbereiche der Wägezelle(n) und des Auswertegeräts den Temperaturbereich der Waage überdecken müssen.
$L$	10	Kabellänge Länge des Kabels zwischen Wägezellen-Anschlusskasten und Auswertegerät.
$A$	10	Kabelquerschnitt Adernquerschnitt eines der 4 oder 6 Leiter des Kabels zwischen Wägezellen-Anschlusskasten und Auswertegerät. Anmerkungen: Bei verschiedenen Leiterquerschnitten muss bei der 4-Leiterschaltung die Wägezellen-Speiseleitung und bei der 6-Leiterschaltung die Referenzspannungsleitung herangezogen werden Bei Anwendung von Blitzschutzbarrieren muss die Speisespannung an den Wägezellen geprüft werden, um den Wert in Bedingung (8) (Mindestmesssignal pro Eichwert) als Wägezellen-Speisespannung $U_{exc}$ einzusetzen.
$n_{ind}$	4	Größte zulässige Anzahl der Teilungswerte des Auswertegerätes Die maximale Anzahl $n_{ind}$ der Teilungswerte für das Auswertegerät darf nicht kleiner sein als die Anzahl der Eichwerte der Waage $n = Max/e$ . Bei Mehrbereichs- und Mehrteilungswaagen gilt dies für jeden einzelnen Wägebereich i.
$U_{exc}$	8	Speisespannung für die Wägezelle(n) Anmerkung: s.a. Erläuterung zu Kabelquerschnitt A
$U_{min}$	8	Mindesteingangsspannung des Auswertegerätes Manche Auswertegeräte benötigen eine Vorspannung (Bias), weil ihre Vorverstärker nur für eine Polarität ausgelegt sind.
$\Delta u_{min}$	8	Für das Auswertegerät angegebenes Mindestmesssignal pro Eichwert Das Messsignal pro Eichwert $\Delta u$ errechnet sich aus: $\Delta u = \frac{C}{E_{max}} \cdot U_{exc} \cdot \frac{R}{N} \cdot e$ , für Mehrteilungs- oder Mehrbereichswaagen $e = e_1$ .
$R_{Lmin}$ , $R_{Lmax}$	9	Grenzen für die an das Auswertegerät anschließbaren Lastwiderstände Erläuterung zu Lastwiderstand: Näherungsweise kleinstmöglicher Eingangswiderstand der einzelnen (parallelgeschalteten) Wägezelle(n) bzw. näherungsweise größtmöglicher Eingangswiderstand der Wägezelle(n) Im Allgemeinen kann ohne weitere Prüfung geduldet werden, dass wenn im Prüfschein bzw. in der Bauartzulassung für den größtmöglichen Eingangswiderstand des Auswertegerätes ein Wert von 1000 Ohm angegeben ist, dieser Wert um 15% überschritten wird.



Angabe in Anhang 1	Anhang 2	Erläuterung
$p_{\text{ind}}$ , $p_{\text{LC}}$ , $p_{\text{con}}$	3	Bruchteil der Eichfehlergrenzen für das Auswertegerät $p_{\text{ind}}$ , die Wägezelle(n) $p_{\text{LC}}$ und die Verbindungselemente $p_{\text{con}}$ Die Summe der Quadrate der Fehlergrenzenbruchteile $p_{\text{con}}$ , $p_{\text{ind}}$ und $p_{\text{LC}}$ darf den Wert 1 nicht überschreiten (DIN EN 45501 Nr. 3.5.4). Nach DIN EN 45501 Nr. 3.5.4 gilt $0,3 \leq p \leq 0,8$ , wobei folgende Werte eingesetzt werden können: Für das Auswertegerät: $p_{\text{ind}} = 0,5$ Falls im Prüfschein der Wägezelle(n) nichts angegeben, ist $p_{\text{LC}} = 0,7$ Für den Anteil aller unbekanntem mechanischen sowie elektrischen Verbindungselemente zwischen Lastträger, Wägezelle(n) und Auswertegerät $p_{\text{con}} = 0,5$
Anzahl Leiter	10	Anschlussart (4- oder 6-Leitertechnik) Bei der Anwendung der 4- Leitertechnik zum Anschluss von Wägezellen an das Auswertegerät (bzw. den Anschlusskasten) dürfen die vom Wägezellenhersteller hierfür vorgeschriebenen Kabel nicht verändert werden. Die Zusammenschaltung mehrerer Wägezellenanschlusskabel unmittelbar vor dem Auswertegerät ist jedoch zulässig.
$(L/A)_{\text{max}}$	10	Maximal zulässiger Quotient von Kabellänge und Kabelquerschnitt s.a. Erläuterung zu Kabelquerschnitt A
$E_{\text{max}}$	5,6b,6c,7,8	Höchstlast (Nennlast) der einzelnen Wägezelle Die Höchstlast der Wägezelle darf bei Belastung der Waage mit ihrer Höchstlast $Max$ nicht überschritten werden: $\frac{Q \cdot Max_r \cdot R}{N} \leq E_{\text{max}}$
$E_{\text{min}}$	6d	Mindestvorlast der einzelnen Wägezelle Die Vorlast der Wägezelle muss größer oder gleich der Mindestvorlast $E_{\text{min}}$ sein: Es gilt: $\frac{DL \cdot R}{N} \geq E_{\text{min}}$
C	8	Wägezellenkennwert (Signalgröße bei der Höchstlast der Wägezelle in mV/V)
$n_{\text{LC}}$	6a-c,7	Größte zulässige Anzahl der Teilungswerte der Wägezelle Die maximale Anzahl $n_{\text{LC}}$ der Teilungswerte für die Wägezelle darf nicht kleiner sein als die Anzahl der Eichwerte der Waage $n = Max/e$ . Bei Mehrbereichs- und Mehrteilungswaagen gilt dies für jeden einzelnen Wägebereich i.
$v_{\text{min}}$	7	Kleinster zulässiger Teilungswert der Wägezelle Es gilt: $v_{\text{min}} = \frac{E_{\text{max}}}{Y} \leq \frac{e \cdot R}{\sqrt{N}}$ bei Mehrteilungs- oder Mehrbereichswaagen beträgt $e = e_1$ . Wenn Y oder $v_{\text{min}}$ nicht angegeben sind (z.B. im Prüfschein nicht genannt), wird $n_{\text{LC}}$ für Y eingesetzt.
Y	7	Höchstteilungsfaktor der Wägezelle Wenn Y oder $v_{\text{min}}$ nicht angegeben sind (z.B. im Prüfschein nicht genannt), wird $n_{\text{LC}}$ für Y eingesetzt.



Angabe in Anhang 1	Anhang 2	Erläuterung
Z	6b,6c	<p>Kriechteilungsfaktor der Wägezelle</p> <p>Es gilt: <math>Z = \frac{E_{max}}{2 \cdot DR} \geq \frac{Max_r}{e_1}</math> bei Mehrteilungswaagen bzw.</p> <p><math>Z = \frac{E_{max}}{2 \cdot DR} \geq 0,4 \cdot \frac{Max_r}{e_1}</math> bei Mehrbereichswaagen.</p> <p>Wenn DR oder Z nicht angegeben sind (z.B. im Prüfschein nicht genannt), wird <math>n_{LC}</math> für Z eingesetzt.</p>
DR	6b,6c	<p>Rückkehr des Vorlastsignals der Wägezelle</p> <p>Wenn DR oder Z nicht angegeben sind (z.B. im Prüfschein nicht genannt), wird <math>n_{LC}</math> für Z eingesetzt.</p>
$R_{LC}$	9	<p>Wägezellen-Eingangswiderstand</p> <p>Eingangswiderstand einer Wägezelle.</p> <p>Es sind ggf. N Wägezellen parallel geschaltet.</p> <p><math>R_{LC} / N</math> muss innerhalb der Grenzen für die an das Auswertegerät anschließbaren Lastwiderstände liegen.</p>

#### Anhang 4: Anschriften und Bezugsquellen

WELMEC- Dokumente:

1. [WELMEC 2](#) (2000) Directive 90/384/EEC: Common Application
2. [WELMEC 2.1](#) (2001) Leitfaden zur Prüfung von Auswertegeräten (Nichtselbsttätige Waagen)
3. [WELMEC 2.4](#) (2001) Leitfaden für Wägezellen
4. [WELMEC 2.5](#) (2000) Leitfaden zum Modulkonzept und zur Prüfung von PCs und anderen digitalen Zusatzeinrichtungen

Fast alle WELMEC- Dokumente sind online (Web: [www.welmec.org](http://www.welmec.org)) verfügbar, können aber auch gedruckt angefordert werden von:

WELMEC Secretariat (NWML)  
 Stanton Avenue, Teddington  
 Middlesex TW11 OJZ  
 United Kingdom