



## Weisungen

### über die Verwendung der Gravitationszonen in der Schweiz für das Inverkehrbringen und die Eichung von Waagen

vom 15. Juni 2007

---

Das Bundesamt für Metrologie METAS,

gestützt auf Artikel 17 des Bundesgesetzes vom 9. Juni 1977 über das Messwesen<sup>1</sup> und Anhang 3 Ziffer 5.1 und 5.2 Verordnung vom 16. April 2004 des EJPD über nichtselbsttätige Waagen<sup>2</sup>, (sowie Anhang II, Ziffer 5.1 und 5.2 der EG-Direktive 90/384/EWG) und die Verordnung des EJPD vom 19. März 2006 über selbsttätige Waagen<sup>3</sup>,

erlässt folgende Weisungen:

#### 1 Geltungsbereich

Es unterstehen diesen Weisungen:

- gravitationsabhängige nichtselbsttätige Waagen ohne internes Justiersystem,
- gravitationsabhängige selbsttätige Waagen für Einzelwägungen,

wenn sie in den geregelten Bereichen der oben stehenden Verordnungen eingesetzt werden, und wenn ihre Beförderung keine Zerlegung erfordert.

Die Konformitätserklärung gestützt auf die Qualitätssicherung für die Produktion (Modul D), die Prüfung der Produkte (Modul F) und die Einzelprüfung (Modul G) müssen in der Regel am Verwendungsort der Waage durchgeführt werden.

Die Prüfungen können im Betrieb des Herstellers oder an jedem anderen Ort durchgeführt werden, wenn die Beförderung der Waage zum Verwendungsort nicht ihre Zerlegung und die Inbetriebnahme am Verwendungsort keinen erneuten Zusammenbau oder keine sonstigen technischen Arbeiten erfordern, durch die die Anzeigege-nauigkeit der Waage beeinträchtigt werden kann, und wenn die Gravitation am Ver-wendungsort berücksichtigt wird.

Für die Schweiz ist der "Verwendungsort" gleichbedeutend mit der "Gravitationszone", innerhalb welcher die Waage verwendet wird.

---

<sup>1</sup> SR 941.20

<sup>2</sup> SR 941.213

<sup>3</sup> SR 941.214

## 2 Zielsetzung und Anforderungen

### 2.1 Zielsetzung

Ziel dieser Weisungen ist es, mit Hilfe der Definition der Gravitationszonen und der adäquaten Markierung der Waagen die Aufgaben der Hersteller, welche Wiegegeräte gemäss Module D, F oder G auf den Markt bringen, der Verantwortlichen für das Inverkehrbringen von Wiegegeräten sowie der Verwender und der kantonalen Vollzugsorgane für die Nachschau und Nacheichung zu vereinfachen.

### 2.2 Anforderungen

Jede neu in der Schweiz in Verkehr gebrachte Waage muss den Gravitationszonen gemäss Tabelle 1 (oder einer Kombination von zwei nebeneinander liegenden Zonen) Rechnung tragen und deutlich gemäss Tabelle 2 identifiziert sein.

### 2.3 Markierung, Verwendung und Standortwechsel einer Waage

Die Markierung der Waage ist eine eindeutige Identifikation der Gravitationszone, in der die Waage verwendet und in der sie ohne neue Eichung verschoben werden kann. Ob eine Waage innerhalb der gleichen Gravitationszone den Standort wechselt oder nicht, hat keinen Einfluss auf die Gültigkeit der in den entsprechenden Verordnungen bestimmten Nacheichfristen. Hingegen muss jede Waage nachgeeicht werden, die von einer Gravitationszone in eine andere, für die sie nicht markiert ist, verschoben wird. Erst nach dieser Nacheichung darf sie in der anderen Gravitationszone verwendet werden.

Die Markierung muss gemäss Tabelle 2 deutlich sichtbar auf der Waage angebracht werden.

Nur eine Waage, die gemäss Tabelle 2 markiert ist, darf innerhalb der angegebenen Zone frei bewegt und verwendet werden.

## 3 Die Gravitationszonen der Schweiz

Die Schweiz wurde für die Justierung und Eichung der selbsttätigen und nichtselbsttätigen Waagen in vier Gravitationszonen unterteilt. Auf Grund der besonders komplexen Topografie der Schweiz sind in einer Datenbank alle Gemeinden nach Namen und Postleitzahl genau einer Gravitationszone zugeordnet worden. Die Referenzwerte der Mitte jeder Zone sind in der Tabelle 1 definiert:

Tabelle 1 Referenzwerte der vier Gravitationszonen der Schweiz

Zone 1:  $g_R = 9.80740 \text{ m/s}^2$

Zone 2:  $g_R = 9.80600 \text{ m/s}^2$

Zone 3:  $g_R = 9.80420 \text{ m/s}^2$

Zone 4:  $g_R = 9.80240 \text{ m/s}^2$

Die Gravitationszonen sind nur für Höhenlagen unter 2'300 m ü. M. gültig. Für Höhenlagen über 2'300 m ü. M. gelten spezielle Regeln; gegebenenfalls ist METAS zu kontaktieren.

Eine Illustration im Anhang 2 zeigt die Komplexität der Gravitation in der Schweiz. Die Karte darf keinesfalls für die Bestimmung einer Gravitationszone verwendet werden.

#### 4 Gravitationszonen im Zusammenhang mit der Anzahl Eichwerte und der Genauigkeitsklasse

Die Gravitationszonen am Ort der Inbetriebnahme (Verwendungsort), der Wert der Erdbeschleunigung im Zentrum jeder Zone, der erlaubte Standortwechsel der Waage innerhalb jeder Gravitationszone ohne neue Nacheichung und die Markierung der Waagen sind anhand der Anzahl der Eichwerte<sup>1</sup> und deren Genauigkeitsklasse in der Tabelle 2 definiert. Eine grafische Darstellung der Gravitationszonen in Abhängigkeit von der Zahl der Eichwerte und der Genauigkeitsklasse befindet sich im Anhang 1.

Tabelle 2 Gravitationszonen im Zusammenhang mit der Anzahl Eichwerte und der Genauigkeitsklasse

Genauigkeitsklasse	Anzahl der Eichwerte n	Gravitationszone und Referenzwert $g_R$	Markierung der Waage	Standortwechsel ohne Nacheichung
III oder Y(b) (Grobwaagen)	In jedem Fall ( $n \leq 1000$ )	Keine Gravitationszone, die Korrektur ist ohne Bedeutung	Keine Markierung	Überall frei
II oder Y(II) (Präzisionswaagen)	$n \leq 500$	Mittelwert der vier Zonen: Zone 1-4: $g_R = 9.80450 \text{ m/s}^2$	Schweiz/Suisse/ Switzerland oder $g_R = 9.80450 \text{ m/s}^2$	Frei innerhalb der Zone
III oder Y(a) (Handelswaagen)	$n \leq 1000$	(Für alle Höhenlagen unter 2'300 m ü. M.)		
II oder Y(II) (Präzisionswaagen)	$n \leq 1000$	Mittelwert von zwei angrenzenden Zonen gemäss Datenbank <sup>3</sup> : Zone 1-2: $g_R = 9.80670 \text{ m/s}^2$	Zone 1-2 <sup>2</sup>	Frei innerhalb jeder Zonengruppe
III oder Y(a) (Handelswaagen)	$n \leq 2000$	Zone 2-3: $g_R = 9.80510 \text{ m/s}^2$ Zone 3-4: $g_R = 9.80330 \text{ m/s}^2$ (Für alle Höhenlagen unter 2'300 m ü. M.)	Zone 2-3 <sup>2</sup> Zone 3-4 <sup>2</sup>	
II oder Y(II) (Präzisionswaagen)	$n \leq 2000$	Zonen 1 bis 4 gemäss Tabelle 1 und Datenbank <sup>3</sup>	Zone 1 Zone 2	Frei innerhalb jeder Zone
III oder Y(a) (Handelswaagen)	$n \leq 5500$	(Für alle Höhenlagen unter 2'300 m ü. M.)	Zone 3 Zone 4	
I oder Y(I) (Feinwaagen)	In jedem Fall ( $n \leq 1000$ )	Keine Gravitationszone, da eine genaue Korrektur nötig ist	Wert von $g_R$ mit 7 Stellen hinter dem Dezimalzeichen	Nicht erlaubt
II oder Y(II) (Präzisionswaagen)	$n > 2000$		Wert von $g_R$ mit 6 Stellen hinter dem Dezimalzeichen	
III oder Y(a) (Handelswaagen)	$n > 5500$		Wert von $g_R$ mit 5 Stellen hinter dem Dezimalzeichen	

<sup>1</sup> Eichwert: Wert in Masseneinheiten, der zur Einstufung und zur Eichung einer Waage benutzt wird. Für Waagen mit mehreren Bereichen wird der Bereich mit der grössten Anzahl an Eichwerten berücksichtigt.

<sup>2</sup> Falls der Verwendungsort innerhalb der Zone 2 liegt, können entweder die Zonengruppen 1-2 oder 2-3 gewählt werden. Je nach Wahl können die Waagen in den gesamten Zonen 1 und 2 resp. 2 und 3 verwendet werden.

<sup>3</sup> Die Datenbank kann auf [www.metas.ch](http://www.metas.ch) oder mit Hilfe der Anwendung "Swiss Gravity Zones", die gratis bei METAS erhältlich ist ([www.metas.ch/SwissGravityZones](http://www.metas.ch/SwissGravityZones)), abgefragt werden

## 5 Justierung der Waage beim Hersteller: Genauer Wert der Erdbeschleunigung und Toleranz für die Justierung

Bei der Justierung der Waage im Betrieb des Herstellers (gravitationsabhängig) muss der **genaue** Wert der Erdbeschleunigung des Prüforts verwendet werden.

Der genaue Wert der Erdbeschleunigung des Prüforts beim Hersteller muss zehnmals präziser sein als der Referenzwert der Gravitationszonen<sup>1</sup>. Ein Beispiel einer Anwendung des genauen Werts ist im Anhang 3 beschrieben.

Bei der Justierung soll eine Last benützt werden, die dem ersten Wechsel der Eichfehlergrenze entspricht (z. B. soll bei einer Waage der Genauigkeitsklasse III die Last 500 e entsprechen (e = Eichwert)). Falls die Höchstlast kleiner als der geforderte Wert ist, wird Max als Justiergewicht eingesetzt.

## 6 Inkrafttreten

Diese Weisungen treten am 1. August 2007 in Kraft.

Bundesamt für Metrologie METAS

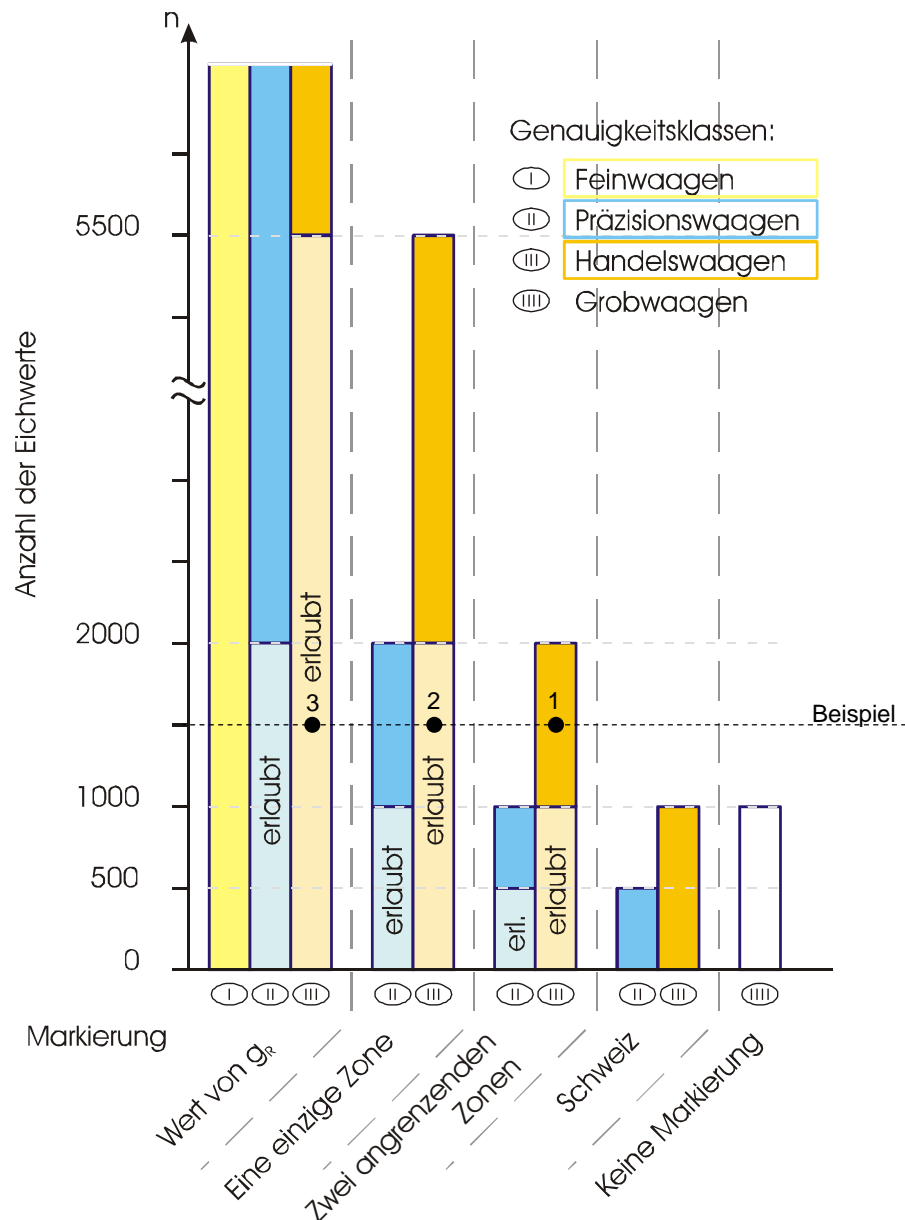
Wolfgang Schwitz  
Direktor

---

<sup>1</sup> METAS stellt die Rückverfolgbarkeit der Erdbeschleunigungsmessung in der Schweiz sicher. Swisstopo ([www.swisstopo.ch](http://www.swisstopo.ch), [info@swisstopo.ch](mailto:info@swisstopo.ch)) ist, dank den Basismessungen von METAS mit einem absoluten Gravimeter und zusätzlichen Messungen, durch Interpolation der genauen Werte der Erdbeschleunigung in der Lage, für jeden Punkt in der Schweiz die genaue Erdbeschleunigung zu errechnen

## Anhang 1

### Grafische Darstellung der Markierung der Waagen in Abhängigkeit von der Zahl der Eichwerte und der Genauigkeitsklasse



Eine restriktivere Markierung der Waage ist auch erlaubt, wenn weniger restriktive Markierungen möglich sind. Diese Fälle sind in der oben stehenden Grafik als "Erlaubt" gekennzeichnet. Im restriktivsten Fall, bei dem nur  $g_R$  markiert ist, wird bei jedem Standortwechsel eine Nacheichung gefordert.

#### Beispiel

Handelswaage der Genauigkeitsklasse III mit  $n = 1\,500$ :

1. Vorgesehene Markierung mit zwei angrenzenden Zonen (z. B. "Zone 2-3")
2. Erlaubte Variante mit eine einzige Zone ("z. B. Zone 3")
3. Erlaubte Variante mit den Wert von  $g_R$  mit 5 Stellen hinter dem Dezimalzeichen (zB. " $g_R$  9.80485")

## Anhang 2

### Die Gravitation in der Schweiz

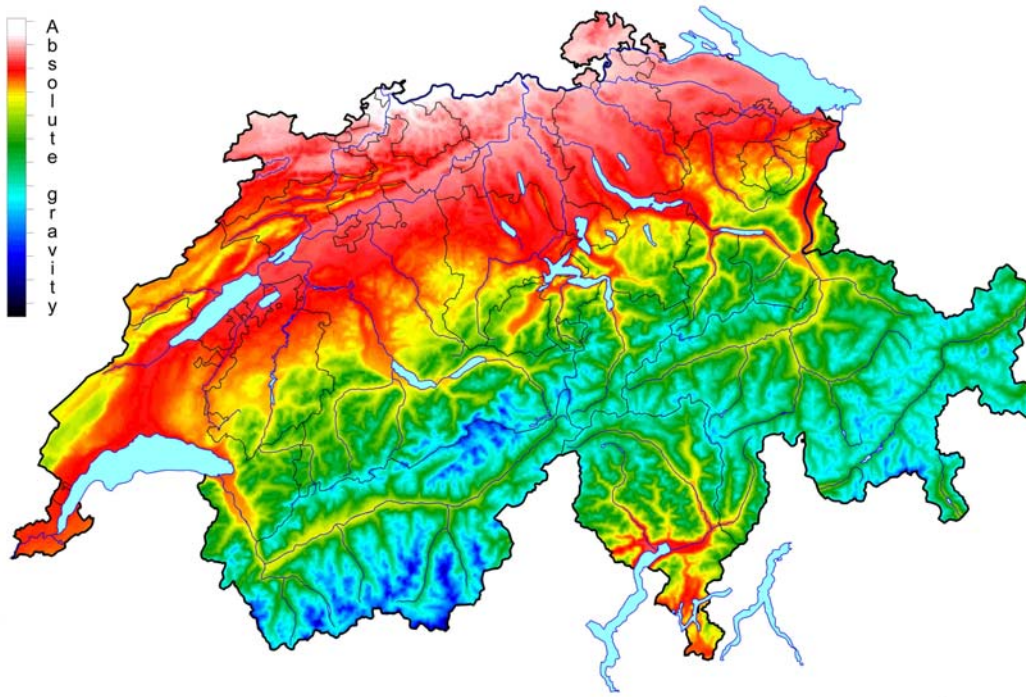


Abbildung 1. Illustration der Komplexität der Gravitation in der Schweiz

Diese Karte kann in keinem Fall für die Bestimmung der Gravitationszonen verwendet werden.

## Anhang 3

### Beispiele von Justierungen

Justierung einer nichtselbsttätigen Handelswaage (Genauigkeitsklasse  $\textcircled{\text{III}}$ ) mit Höchstlast  $M_{\text{ax}} = 11 \text{ kg}$  und einem Eichwert von  $e = 2 \text{ g}$ .

Prüfört ist 3084 Wabern (BE) und der vorgesehene Verwendungsort ist 1660 Château d'Oex (VD) auf 958 m ü. M.

Da die Anzahl der Eichwerte dieser Waage 5 500 beträgt, ist es notwendig, die Gravitationszone des Verwendungsorts zu kennen, um die Massekorrektur  $\Delta m$  für die Justierung zu berechnen.

Der **genaue** Wert der Erdbeschleunigung des Prüforts (Wabern) beträgt:

$$g_{R\text{-justierung}} = 9.8058878 \text{ m/s}^2.$$

Gemäss der Anwendung "Swiss Gravity Zones" liegt der Ort Château d'Oex (Verwendungsort) auf 958 m ü. M. in der Gravitationszone 3 (Referenzwert in der Mitte der Zone 3:  $g_{R\text{-Verwendung}} = 9.80420 \text{ m/s}^2$ ).

Berechnung der für die Justierung benötigten Massekorrektur  $\Delta m$  (bei Höchstlast):

$$\Delta m = m \frac{(g_{R\text{-Verwendung}} - g_{R\text{-Justierung}})}{g_{R\text{-Justierung}}}$$

$$\Delta m = 11 \text{ kg} \frac{(9.80420 - 9.8058878)}{9.8058878} = -1.893 \text{ g}$$

$$\Delta m \cong -2 \text{ g} \text{ (auf den Eichwert gerundet)}$$

Somit muss die Waage in Wabern bei einer Belastung von 11 kg einen Wert von  $m - \Delta m \cong \mathbf{11.002 \text{ kg}}$  anzeigen.

Falls der Verwendungsort der Waage in Château d'Oex in einem Restaurant auf 1625 m ü. M. wäre (Gravitationszone 4), müsste bei der Justierung in Wabern ein Wert von  $m - \Delta m \cong \mathbf{11.004 \text{ kg}}$  angezeigt werden.