

# Verordnung des EJPD über Messgeräte für thermische Energie

vom 19. März 2006 (Stand am 2. Mai 2006)

---

*Das Eidgenössische Justiz- und Polizeidepartement,*

gestützt auf Artikel 9 Absatz 2 des Bundesgesetzes vom 9. Juni 1977<sup>1</sup>

über das Messwesen

und die Artikel 5 Absatz 2, 7 Absatz 1, 11 Absatz 2, 16 Absatz 2, 17 Absatz 2, 24 Absatz 3 und 33 der Messmittelverordnung vom 15. Februar 2006<sup>2</sup>

(Messmittelverordnung)

sowie in Ausführung des Abkommens vom 21. Juni 1999<sup>3</sup> zwischen

der Schweizerischen Eidgenossenschaft und der Europäischen Gemeinschaft über die gegenseitige Anerkennung von Konformitätsbewertungen,

*verordnet:*

## 1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen

### Art. 1 Gegenstand

Diese Verordnung regelt:

- a. die Anforderungen an Warmwasser-, Wärme- und Kältezähler;
- b. die Verfahren für das Inverkehrbringen dieser Messgeräte;
- c. die Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit dieser Messgeräte.

### Art. 2 Geltungsbereich

Dieser Verordnung unterstehen:

- a. Warmwasserzähler, die für die Volumenmessung von Warmwasser bestimmt sind und im Haushalt, im Gewerbe oder in der Leichtindustrie verwendet werden;
- b. Wärme- und Kältezähler, die für die Ermittlung der Energiekosten bestimmt sind und im Haushalt, im Gewerbe oder in der Leichtindustrie verwendet werden.

AS 2006 1569

<sup>1</sup> SR 941.20

<sup>2</sup> SR 941.210

<sup>3</sup> SR 0.946.526.81

**Art. 3** Begriffe

In dieser Verordnung bedeuten:

- a. *Warmwasserzähler*: Messgerät, das das Volumen des durchfliessenden Heizungs- oder Brauchwassers bestimmt, das über 30 °C warm ist;
- b. *Wärmezähler*: Messgerät, das in einem Wärmekreislauf die thermische Energie bestimmt, die vom Wärmeträgermedium (Wasser oder überhitzter Dampf) abgegeben wird;
- c. *Kältezähler*: Messgerät, das in einem mit Wasser betriebenen Kühlkreislauf die thermische Energie bestimmt, die dem Wasser entzogen wird.

**2. Abschnitt: Warmwasserzähler****Art. 4** Grundlegende Anforderungen

Warmwasserzähler müssen die grundlegenden Anforderungen nach Anhang 1 der Messmittelverordnung und nach Anhang 1 der vorliegenden Verordnung erfüllen.

**Art. 5** Verfahren für das Inverkehrbringen

Die Konformität der Warmwasserzähler mit den grundlegenden Anforderungen nach Artikel 4 wird nach Wahl der Herstellerin nach einem der folgenden Verfahren nach Anhang 2 der Messmittelverordnung bewertet und bescheinigt:

- a. Bauartprüfung (Modul B), gefolgt von der Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage der Qualitätssicherung für die Produktion (Modul D);
- b. Bauartprüfung (Modul B), gefolgt von der Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage einer Prüfung der Produkte (Modul F);
- c. Konformitätserklärung auf der Grundlage einer umfassenden Qualitätssicherung, ergänzt durch eine Entwurfsprüfung (Modul H1).

**Art. 6** Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

<sup>1</sup> Für Warmwasserzähler kann die Verwenderin zwischen folgenden Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit wählen:

- a. Nacheichung nach Anhang 7 Ziffer 1 der Messmittelverordnung alle fünf Jahre durch ermächtigte Eichstellen;
- b. Überwachung der Messdaten im Betrieb nach Anhang 7 Ziffer 3 der Messmittelverordnung und nach den Anforderungen in Anhang 2 Ziffer 1 der vorliegenden Verordnung.

<sup>2</sup> Warmwasserzähler für die anteilmässige Verteilung der Energiekosten unterliegen keinem Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit.

### 3. Abschnitt: Wärmehähler

#### Art. 7 Grundlegende Anforderungen

<sup>1</sup> Wärmehähler für Flüssigkeiten müssen die grundlegenden Anforderungen nach Anhang 1 der Messmittelverordnung und nach Anhang 3 der vorliegenden Verordnung erfüllen.

<sup>2</sup> Wärmehähler für überhitzten Dampf müssen die grundlegenden Anforderungen nach Anhang 1 der Messmittelverordnung und nach Anhang 4 der vorliegenden Verordnung erfüllen.

#### Art. 8 Verfahren für das Inverkehrbringen

<sup>1</sup> Die Konformität der Wärmehähler für Flüssigkeiten mit den grundlegenden Anforderungen nach Artikel 7 Absatz 1 wird nach Wahl der Herstellerin nach einem der folgenden Verfahren nach Anhang 2 der Messmittelverordnung bewertet und bescheinigt:

- a. Bauartprüfung (Modul B), gefolgt von der Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage der Qualitätssicherung für die Produktion (Modul D);
- b. Bauartprüfung (Modul B), gefolgt von der Erklärung der Konformität mit der Bauart auf der Grundlage einer Prüfung der Produkte (Modul F);
- c. Konformitätserklärung auf der Grundlage einer umfassenden Qualitätssicherung, ergänzt durch eine Entwurfsprüfung (Modul H1).

<sup>2</sup> Wärmehähler für überhitzten Dampf bedürfen einer Einzelzulassung und einer Ersteichung nach Anhang 5 der Messmittelverordnung.

#### Art. 9 Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

<sup>1</sup> Für Wärmehähler für Flüssigkeiten kann die Verwenderin zwischen folgenden Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit wählen:

- a. Nacheichung nach Anhang 7 Ziffer 1 der Messmittelverordnung alle fünf Jahre durch ermächtigte Eichstellen;
- b. Überwachung der Messdaten im Betrieb nach Anhang 7 Ziffer 3 der Messmittelverordnung und nach den Anforderungen nach Anhang 2 Ziffer 1 der vorliegenden Verordnung;
- c. Kalibrierung nach Anhang 7 Ziffer 6 der Messmittelverordnung und nach den Anforderungen nach Anhang 2 Ziffer 2 der vorliegenden Verordnung.

<sup>2</sup> Für Wärmehähler für überhitzten Dampf kann die Verwenderin zwischen folgenden Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit wählen:

- a. Nacheichung nach Anhang 7 Ziffer 1 der Messmittelverordnung alle fünf Jahre durch ermächtigte Eichstellen;
- b. Kalibrierung nach Anhang 7 Ziffer 6 der Messmittelverordnung und nach den Anforderungen nach Anhang 2 Ziffer 2 der vorliegenden Verordnung.

<sup>3</sup> Wärmehähler für die anteilmässige Verteilung der Energiekosten unterliegen keinem Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit.

#### **4. Abschnitt: Kältezähler**

##### **Art. 10** Grundlegende Anforderungen

Kältezähler müssen die grundlegenden Anforderungen nach Anhang 1 der Messmittelverordnung und nach Anhang 5 der vorliegenden Verordnung erfüllen.

##### **Art. 11** Verfahren für das Inverkehrbringen

Kältezähler bedürfen einer ordentlichen Zulassung und einer Ersteichung nach Anhang 5 der Messmittelverordnung.

##### **Art. 12** Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit

Kältezähler müssen alle fünf Jahre nach Anhang 7 Ziffer 1 der Messmittelverordnung durch ermächtigte Eichstellen nachgeeicht werden.

#### **5. Abschnitt: Pflichten der Verwenderin**

##### **Art. 13** Einbau, Inbetriebnahme und Unterhalt der Messgeräte

Zusätzlich zur Verantwortung nach Artikel 21 Absatz 1 der Messmittelverordnung trägt die Verwenderin auch die Verantwortung dafür, dass:

- a. die Anweisungen der Herstellerin zum Einbau und zur Inbetriebnahme des Messgeräts befolgt werden;
- b. die Messgeräte in Stand gehalten werden und die der Abnutzung, Alterung und Verschmutzung unterworfenen Teile periodisch revidiert werden.

##### **Art. 14** Kontrollregister

<sup>1</sup> Die Verwenderin führt ein Kontrollregister über die in ihrem Versorgungsbereich verwendeten Messgeräte.

<sup>2</sup> Aus dem Register muss für jedes Messgerät ersichtlich sein:

- a. wann und nach welchem Verfahren es in Verkehr gebracht wurde;
- b. welches Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit vorgeschrieben ist;
- c. wann das Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit das letzte Mal angewendet wurde;
- d. wo sich das Messgerät im Einsatz befindet.

<sup>3</sup> Die betroffenen Energiebezügerinnen und Energiebezüger und die mit der Durchführung dieser Verordnung betrauten Organe können in das Register jederzeit Einsicht nehmen.

<sup>4</sup> Das Bundesamt für Metrologie (Bundesamt) entscheidet im Streitfall, ob ein Register den Anforderungen genügt.

## **6. Abschnitt: Fehlergrenzen bei Kontrollen**

### **Art. 15**

Bei Beanstandungen im Sinne von Artikel 29 Absatz 1 der Messmittelverordnung oder bei der amtlichen Kontrolle von Messmitteln ausserhalb der Eichung gilt als Fehlergrenze das Doppelte der in den Anhängen 1, 3, 4 und 5 der vorliegenden Verordnung festgelegten Fehlergrenzen für vollständige Messgeräte.

## **7. Abschnitt: Schlussbestimmungen**

### **Art. 16**           Aufhebung bisherigen Rechts

Die Verordnung vom 21. Mai 1986<sup>4</sup> über Messgeräte für thermische Energie wird aufgehoben.

### **Art. 17**           Übergangsbestimmungen

<sup>1</sup> Warmwasserzähler und Wärmezähler für Flüssigkeiten, die vor dem Inkrafttreten dieser Verordnung geeicht wurden, dürfen weiterhin der Nacheichung unterzogen werden. Die Zähler müssen bei der Nacheichung die Fehlergrenzen nach den bisherigen Bestimmungen einhalten.

<sup>2</sup> Warmwasserzähler und Wärmezähler für Flüssigkeiten, die nach bisherigem Recht zugelassen wurden, können noch während zehn Jahren nach dem Inkrafttreten dieser Verordnung in Verkehr gebracht und der Ersteichung nach Anhang 5 Ziffer 2 der Messmittelverordnung unterzogen werden. Sie dürfen auch nach Ablauf der zehn Jahre nachgeeicht werden.

<sup>3</sup> Wärmezähler für überhitzten Dampf und Kältezähler, die vor dem Inkrafttreten dieser Verordnung in Verkehr gebracht wurden, dürfen noch fünf Jahre nach Inbetriebsetzung oder Revision ungeeicht verwendet werden.

<sup>4</sup> Zähler nach Absatz 3 können nachgeeicht werden, wenn sie den Anforderungen dieser Verordnung genügen.

<sup>5</sup> Wärmezähler und Warmwasserzähler für die anteilmässige Verteilung der Energiekosten dürfen noch während fünf Jahren nach dem Inkrafttreten dieser Verordnung nach den bisherigen Bestimmungen in Verkehr gebracht werden.

<sup>4</sup> [AS 1986 1121, 1997 2761 Ziff. II Bst. e]

**Art. 18** Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 30. Oktober 2006 in Kraft.

## Spezifische Anforderungen an Warmwasserzähler

### A Begriffsbestimmungen

#### *Minstdurchfluss ( $Q_1$ )*

Kleinster Durchfluss, bei dem der Warmwasserzähler Anzeigen liefert, die den Anforderungen hinsichtlich der Fehlergrenzen genügen.

#### *Übergangsdurchfluss ( $Q_2$ )*

Durchflusswert, der zwischen dem Dauer- und dem Minstdurchfluss liegt und der den Durchflussbereich in zwei Zonen, den oberen und den unteren Belastungsbereich, unterteilt, für die jeweils verschiedene Fehlergrenzen gelten.

#### *Dauerdurchfluss ( $Q_3$ )*

Grösster Durchfluss, bei dem der Warmwasserzähler unter normalen Einsatzbedingungen, d.h. ebenso unter gleichförmigen wie unter wechselnden Durchflussbedingungen, zufrieden stellend arbeitet.

#### *Überlastdurchfluss ( $Q_4$ )*

Grösster Durchfluss, bei dem der Zähler für einen kurzen Zeitraum ohne Beeinträchtigung zufrieden stellend arbeitet.

### B Messtechnische Anforderungen

#### 1 Nennbetriebsbedingungen

- 1.1 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für den Durchflussbereich des Warmwassers angeben.

Die Werte für den Durchflussbereich müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- $Q_3/Q_1 \geq 10$ ;
- $Q_2/Q_1 = 1,6$ ;
- $Q_4/Q_3 = 1,25$ .

Für einen Zeitraum von fünf Jahren nach dem Inkrafttreten dieser Verordnung darf das Verhältnis  $Q_2:Q_1$  1,5, 2,5, 4 oder 6,3 betragen.

- 1.2 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für den Temperaturbereich des Warmwassers angeben.

Der Temperaturbereich muss von 30 °C bis mindestens 90 °C reichen.

- 1.3 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für den relativen Druckbereich des Warmwassers angeben.

Der relative Druckbereich muss von 0,3 bar bis mindestens 10 bar bei  $Q_3$  reichen.

- 1.4 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Stromversorgung angeben: Nennwert der Wechselspannungsversorgung und/oder die Grenzwerte der Gleichspannungsversorgung.

## 2 Fehlergrenzen

- 2.1 Die Fehlergrenzen, positiv oder negativ, für Volumen, die bei Durchflüssen zwischen dem Übergangsdurchfluss ( $Q_2$ ) (eingeschlossen) und dem Überlastdurchfluss ( $Q_4$ ) abgegeben werden, betragen 3 %.

- 2.2 Die Fehlergrenzen, positiv oder negativ, für Volumen, die bei Durchflüssen zwischen dem Mindestdurchfluss ( $Q_1$ ) und dem Übergangsdurchfluss ( $Q_2$ ) (ausgenommen) abgegeben werden, betragen 5 %.

## 3 Elektromagnetische Störfestigkeit

- 3.1 Eine elektromagnetische Störgrösse darf sich auf einen Warmwasserzähler nur soweit auswirken, dass:

- die Änderung des Messergebnisses nicht höher ausfällt als der in Ziffer 3.3 festgelegte Grenzwert; oder
- die Anzeige des Messergebnisses so erfolgt, dass es nicht als gültiges Ergebnis ausgelegt werden kann, wie dies bei einer kurzzeitigen Schwankung der Fall ist, die nicht als Messergebnis ausgelegt, gespeichert oder übertragen werden darf.

- 3.2 Nach der Einwirkung einer elektromagnetischen Störgrösse muss der Warmwasserzähler:

- seinen Betrieb innerhalb der Fehlergrenzen wieder aufnehmen;
- sämtliche Messfunktionen gesichert haben; und
- eine Wiederherstellung aller unmittelbar vor dem Auftreten der Störgrösse vorhandenen Messdaten ermöglichen.

- 3.3 Der Grenzwert ist der kleinere der beiden nachfolgenden Werte:

- das Volumen, das der Hälfte der Fehlergrenze im oberen Belastungsbereich in Bezug auf das gemessene Volumen entspricht;
- das Volumen, das der Fehlergrenze in Bezug auf das in einer Minute beim Durchfluss  $Q_3$  durchgeflossene Volumen entspricht.

## 4 Beständigkeit

- 4.1 Nach der Durchführung einer geeigneten Prüfung unter Berücksichtigung des von der Herstellerin veranschlagten Zeitraums müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- 4.2 Nach der Beständigkeitsprüfung darf die Abweichung des Messergebnisses vom Ausgangsmessergebnis folgende Werte nicht übersteigen:
- $\pm 3\%$  des gemessenen Volumens zwischen  $Q_1$  (einschliesslich) und  $Q_2$  (ausschliesslich);
  - $\pm 1,5\%$  des gemessenen Volumens zwischen  $Q_2$  (einschliesslich) und  $Q_4$  (einschliesslich).
- 4.3 Die Messabweichung für das nach der Beständigkeitsprüfung gemessene Volumen darf folgende Werte nicht übersteigen:
- $\pm 6\%$  des gemessenen Volumens zwischen  $Q_1$  (einschliesslich) und  $Q_2$  (ausschliesslich);
  - $\pm 3,5\%$  des gemessenen Volumens zwischen  $Q_2$  (einschliesslich) und  $Q_4$  (einschliesslich).

## 5 Eignung

- 5.1 Sofern nicht anders gekennzeichnet, muss der Betrieb des Zählers in jeder Einbaulage möglich sein.
- 5.2 Die Herstellerin muss angeben, ob der Zähler zum Messen von rückströmendem Wasser ausgelegt ist. Ist dies der Fall, muss das rückströmende Volumen entweder vom kumulierten Volumen abgezogen oder getrennt aufgezeichnet werden. Für Vor- und Rückströmung muss dieselbe Fehlergrenze gelten.
- 5.3 Warmwasserzähler, die nicht für das Messen von rückströmendem Wasser ausgelegt sind, müssen entweder eine Rückströmung verhindern oder eine unbeabsichtigte Rückströmung ohne Beschädigung oder Änderung ihrer metrologischen Eigenschaften standhalten.

## 6 Masseinheiten

Die Anzeige des gemessenen Volumens muss in  $\text{m}^3$  erfolgen.

*Anhang 2*  
(Art. 6 und 9)

## **Verfahren zur Erhaltung der Messbeständigkeit für Warmwasserzähler und Wärmezähler**

### **1 Überwachung der Messdaten im Betrieb**

Stehen mindestens 150 Wärmezähler und Warmwasserzähler bei der Verwenderin in Betrieb, so kann diese beim Bundesamt ein Gesuch für ein Verfahren einreichen, mit dem die Eichperiode unter folgenden Bedingungen verlängert werden kann:

- Das Verfahren muss geeignet sein, durch geeignete Massnahmen korrekte Messungen zu gewährleisten.
- Alle eingesetzten Warmwasserzähler und Wärmezähler müssen gemäss Artikel 5 bzw. 8 dieser Verordnung in Verkehr gebracht werden und keiner dieser Zähler darf zu irgendeinem Zeitpunkt länger als zehn Jahre ohne Nacheichung nach Anhang 7 Ziffer 1 der Messmittelverordnung in Betrieb sein.
- Defekte Zähler müssen durch konforme Zähler ersetzt werden.
- Alle eingesetzten Zähler müssen unter vergleichbaren Einsatzbedingungen betrieben werden.
- Die Verwenderin informiert einmal jährlich das Bundesamt über die Resultate des Verfahrens.

### **2 Kalibrierung**

Beträgt die Nennleistung der Wärmemesseinrichtung mindestens 10 MW, so kann die Verwenderin zur Erhaltung der Messbeständigkeit die Kalibrierung nach Anhang 7 Ziffer 6 der Messmittelverordnung wählen, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die thermische Energie wird zwischen zwei ständigen Partnern über feste Versorgungsleitungen in einer Messstation aus den Messdaten eines oder mehrerer Wärmezähler ermittelt, wobei die Summe der Nennleistungen der eingesetzten Wärmezähler mindestens 10 MW beträgt.
- Die Wärmemesseinrichtung wird zwischen zwei Handelspartnern eingesetzt, die grundsätzlich in der Lage sind, die Messergebnisse zu beurteilen.
- Die Wärmemesseinrichtung steht unter der regelmässigen messtechnischen Aufsicht des fachkundigen Betriebspersonals.
- Können Teile der Messanlage nicht im eigenen Betrieb kalibriert werden, so werden die Messgeräte von einem vom Bundesamt anerkannten Kalibrierlabor, einer ermächtigten Eichstelle oder vom Bundesamt kalibriert. Die Wärmemesseinrichtung wird nach der Kalibrierung mit identifizierbaren Betriebsplomben gesichert.

- Die Kalibrierung der Wärmemesseinrichtung muss bei Bedarf erfolgen, jedoch in der Regel alle 12 Monate. Für keinen Teil der Messeinrichtung darf die Kalibrierung mehr als zwei Jahre zurück liegen.
- Über die an der Wärmemesseinrichtung durchgeführten Arbeiten (Wartung, Justierung, Kalibrierung) wird ein Protokoll geführt. Aus den Eintragungen muss ersichtlich sein, welche Arbeiten wann und vom wem durchgeführt wurden. Bei Beanstandungen müssen die Protokolle der zuständigen Stelle vorgelegt werden können.

## Spezifische Anforderungen an Wärmehähler für Flüssigkeiten

### A Begriffsbestimmungen

Ein Wärmehähler für Flüssigkeiten ist entweder ein vollständiger Wärmehähler oder ein kombinierter Wärmehähler, der aus den Teilgeräten Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und Rechenwerk oder einer Kombination davon besteht.

- $\theta$  = Temperatur der Wärmeträgerflüssigkeit;
- $\theta_{\text{in}}$  = Wert von  $\theta$  am Vorlauf des Wärmetauscherkreislaufs;
- $\theta_{\text{out}}$  = Wert von  $\theta$  am Rücklauf des Wärmetauscherkreislaufs;
- $\Delta\theta$  = Temperaturdifferenz  $\theta_{\text{in}} - \theta_{\text{out}}$  mit  $\Delta\theta \geq 0$ ;
- $\theta_{\text{max}}$  = obere Grenze von  $\theta$  für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\theta_{\text{min}}$  = untere Grenze von  $\theta$  für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\Delta\theta_{\text{max}}$  = obere Grenze von  $\Delta\theta$  für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\Delta\theta_{\text{min}}$  = untere Grenze von  $\Delta\theta$  für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $q$  = Durchfluss der Wärmeträgerflüssigkeit;
- $q_{\text{s}}$  = höchster Wert von  $q$ , der bei korrekter Funktion des Wärmehählers kurzzeitig zulässig ist;
- $q_{\text{p}}$  = höchster Wert von  $q$ , der bei korrekter Funktion des Wärmehählers dauerhaft zulässig ist;
- $q_{\text{i}}$  = niedrigster Wert von  $q$ , der für die korrekte Funktion des Wärmehählers zulässig ist;
- $P$  = ausgetauschte Wärmeleistung;
- $P_{\text{s}}$  = obere Grenze von  $P$ , die für die korrekte Funktion des Wärmehählers zulässig ist.

## **B Messtechnische Anforderungen**

### **1 Nennbetriebsbedingungen**

- 1.1 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Temperatur der Flüssigkeit angeben:  $\theta_{\max}$ ,  $\theta_{\min}$ .
- 1.2 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Temperaturdifferenz der Flüssigkeit angeben:  $\Delta\theta_{\max}$ ,  $\Delta\theta_{\min}$ , wobei folgende Einschränkungen gelten:  $\Delta\theta_{\max}/\Delta\theta_{\min} \geq 10$ ;  $\Delta\theta_{\min} = 3 \text{ K}$  oder  $5 \text{ K}$  oder  $10 \text{ K}$ .
- 1.3 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für den Durchfluss der Flüssigkeit angeben:  $q_s$ ,  $q_p$ ,  $q_i$ , wobei für die Werte für  $q_p$  und  $q_i$  folgende Einschränkung gilt:  $q_p/q_i \geq 10$ .
- 1.4 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Wärmeleistung angeben:  $P_s$ .

### **2 Genauigkeitsklasse**

Folgende Genauigkeitsklassen werden für Wärmezähler festgelegt:

1      2      3.

### **3 Fehlergrenzen für vollständige Wärmezähler**

Die relativen Fehlergrenzen für vollständige Wärmezähler, ausgedrückt in % des wahren Wertes, lauten für jede Genauigkeitsklasse wie folgt:

$$- \quad E = E_f + E_t + E_c.$$

$E_f$ ,  $E_t$ ,  $E_c$  entsprechen den Ziffern 7.1 bis 7.3.

### **4 Elektromagnetische Störfestigkeit**

- 4.1 Das Gerät darf nicht durch statische Magnetfelder oder durch elektromagnetische Felder bei Netzfrequenz beeinflusst werden.
- 4.2 Eine elektromagnetische Störgröße darf sich auf den Wärmezähler nur soweit auswirken, dass:
  - die Veränderung des Messergebnisses nicht höher ausfällt als der unter Ziffer 4.3 festgelegte Grenzwert; oder
  - die Anzeige des Messergebnisses so erfolgt, dass es nicht als gültiges Ergebnis angesehen werden kann.
- 4.3 Der Grenzwert für vollständige Wärmezähler ist gleich dem absoluten Wert der für diesen Wärmezähler geltenden Fehlergrenze (siehe Ziff. 3).

### **5 Beständigkeit**

- 5.1 Nach der Durchführung einer geeigneten Prüfung unter Berücksichtigung des von der Herstellerin veranschlagten Zeitraums müssen folgende Kriterien erfüllt sein:
- 5.2 Durchflusssensoren: Nach der Beständigkeitsprüfung darf die Abweichung des Messergebnisses vom Ausgangsmessergebnis den Grenzwert nicht überschreiten.

5.3 Temperaturfühler: Nach der Beständigkeitsprüfung darf die Abweichung des Messergebnisses vom Ausgangsmessergebnis  $0,1\text{ °C}$  nicht überschreiten.

## 6 Angaben auf dem Wärmezähler

- Genauigkeitsklasse;
- Grenzwerte für den Durchfluss;
- Grenzwerte für die Temperatur;
- Grenzwerte für die Temperaturdifferenz;
- Installationsort für den Durchflusssensor: Vor- oder Rücklauf;
- Angabe der Durchflussrichtung.

## 7 Teilgeräte

Die Bestimmungen für Teilgeräte können für Teilgeräte gelten, die von ein und demselben oder von unterschiedlichen Herstellerinnen hergestellt werden. Besteht ein Wärmezähler aus Teilgeräten, gelten, soweit zutreffend, die grundlegenden Anforderungen für den Wärmezähler auch für die Teilgeräte. Zusätzlich gelten folgende Anforderungen:

7.1 Relative Fehlergrenze für den Durchflusssensor in % in den Genauigkeitsklassen:

- Klasse 1:  $E_f = (1 + 0,01 q_p/q)$ , jedoch höchstens 5 %;
- Klasse 2:  $E_f = (2 + 0,02 q_p/q)$ , jedoch höchstens 5 %;
- Klasse 3:  $E_f = (3 + 0,05 q_p/q)$ , jedoch höchstens 5 %.

$E_f$  ist die Abweichung des angezeigten Werts zum wahren Wert für das Ausgangssignal des Durchflusssensors in Abhängigkeit von der Masse bzw. dem Volumen.

7.2 Relative Fehlergrenze des Temperaturfühlerpaares in %:

- $E_t = (0,5 + 3 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$ .

$E_t$  ist die Abweichung des angezeigten Werts zum wahren Wert für das Ausgangssignal des Temperaturfühlerpaares und der Temperaturdifferenz.

7.3 Relative Fehlergrenze des Rechenwerks in %:

- $E_c = (0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$ .

$E_c$  ist die Abweichung der angezeigten thermischen Energie zum wahren Wert der thermischen Energie.

7.4 Der Grenzwert für ein Teilgerät eines Wärmezählers ist gleich dem jeweiligen absoluten Wert der für das Teilgerät geltenden Fehlergrenze (siehe Ziff. 7.1, 7.2 oder 7.3).

## 7.5 Aufschriften auf den Teilgeräten

- Durchflusssensor:
  - Genauigkeitsklasse;
  - Grenzwerte für den Durchfluss;
  - Grenzwerte für die Temperatur;
  - Pulswertigkeit (z. B. Liter/Impuls) oder entsprechendes Ausgangssignal;
  - Angabe der Durchflussrichtung;
- Temperaturfühlerpaar:
  - Fühlerart (z. B. Pt 100);
  - Grenzwerte für die Temperatur;
  - Grenzwerte der Temperaturdifferenz;
- Rechenwerk:
  - Art der Temperaturfühler;
  - Grenzwerte für die Temperatur;
  - Grenzwerte der Temperaturdifferenz;
  - Impulswertigkeit (z. B. Liter/Impuls) oder entsprechendes Eingangssignal, das vom Durchflusssensor kommt;
  - Einbauart des Durchflusssensors: Vor- oder Rücklauf.

## Spezifische Anforderungen an Wärmehähler für überhitzten Dampf

### A Begriffsbestimmungen

Ein Wärmehähler für überhitzten Dampf ist ein vollständiger Wärmehähler, der aus den Teilgeräten Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und Rechenwerk besteht.

- $\theta$  = Temperatur des Wärmeträgers;
- $\theta_{in}$  = Wert von  $\theta$  am Vorlauf des Wärmetauscherkreislaufs;
- $\theta_{out}$  = Wert von  $\theta$  am Rücklauf des Wärmetauscherkreislaufs;
- $\Delta\theta$  = Temperaturdifferenz  $\theta_{in} - \theta_{out}$  mit  $\Delta\theta \geq 0$ ;
- $\theta_{max}$  = obere Grenze von  $\theta$  für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\theta_{min}$  = untere Grenze von  $\theta$  für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\Delta\theta_{max}$  = obere Grenze von  $\Delta\theta$  für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\Delta\theta_{min}$  = untere Grenze von  $\Delta\theta$  für die korrekte Funktion des Wärmehählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $q$  = Durchfluss des Wärmeträgers;
- $q_s$  = höchster Wert von  $q$ , der bei korrekter Funktion des Wärmehählers kurzzeitig zulässig ist;
- $q_p$  = höchster Wert von  $q$ , der bei korrekter Funktion des Wärmehählers dauerhaft zulässig ist;
- $q_i$  = niedrigster Wert von  $q$ , der für die korrekte Funktion des Wärmehählers zulässig ist;
- $P$  = ausgetauschte Wärmeleistung;
- $P_s$  = obere Grenze von  $P$ , die für die korrekte Funktion des Wärmehählers zulässig ist.

## **B Messtechnische Anforderungen**

### **1 Nennbetriebsbedingungen**

- 1.1 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Temperatur des Wärmeträgers angeben:  $\theta_{\max}$ ,  $\theta_{\min}$ .
- 1.2 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Temperaturdifferenz des Wärmeträgers angeben:  $\Delta\theta_{\max}$ ,  $\Delta\theta_{\min}$ .
- 1.3 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für den Durchfluss des überhitzten Dampfes angeben:  $q_s$ ,  $q_p$ ,  $q_i$ .
- 1.4 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Wärmeleistung angeben:  $P_s$ .

### **2 Fehlergrenzen für vollständige Wärmezähler**

Die relativen Fehlergrenzen für vollständige Wärmezähler, ausgedrückt in % des wahren Wertes, lauten wie folgt:

- $E = 4 + 4 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta + 0,05 q_p/q_i$ , jedoch höchstens
- $E = 6 + 4 \cdot \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta$ .

### **3 Elektromagnetische Störfestigkeit**

- 3.1 Das Gerät darf nicht durch statische Magnetfelder oder durch elektromagnetische Felder bei Netzfrequenz beeinflusst werden.
- 3.2 Eine elektromagnetische Störgrösse darf sich auf den Wärmezähler nur soweit auswirken, dass:
  - die Veränderung des Messergebnisses nicht höher ausfällt als der unter Ziffer 3.3 festgelegte Grenzwert; oder
  - die Anzeige des Messergebnisses so erfolgt, dass es nicht als gültiges Ergebnis angesehen werden kann.
- 3.3 Der Grenzwert für vollständige Wärmezähler ist gleich dem absoluten Wert der für diesen Wärmezähler geltenden Fehlergrenze (siehe Ziff. 2).

### **4 Beständigkeit**

Nach der Durchführung einer geeigneten Prüfung unter Berücksichtigung des von der Herstellerin veranschlagten Zeitraums darf die Abweichung des Messergebnisses vom Ausgangsmessergebnis die geltenden Fehlergrenzen (siehe Ziff. 2) nicht überschreiten.

### **5 Angaben auf dem Wärmezähler**

- Grenzwerte für den Durchfluss;
- Grenzwerte für die Temperatur;
- Grenzwerte für die Temperaturdifferenz;
- Installationsort für den Durchflusssensor: Vor- oder Rücklauf;
- Angabe der Durchflussrichtung.

## Spezifische Anforderungen an Kältezähler

### A Begriffsbestimmungen

Ein Kältezähler ist entweder ein vollständiger Kältezähler oder ein kombinierter Kältezähler, der aus den Teilgeräten Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und Rechenwerk oder einer Kombination davon besteht.

- $\theta$  = Temperatur der Kälteflüssigkeit;
- $\theta_{\text{in}}$  = Wert von  $\theta$  am Vorlauf des Kühlkreislaufs;
- $\theta_{\text{out}}$  = Wert von  $\theta$  am Rücklauf des Kühlkreislaufs;
- $\Delta\theta$  = Temperaturdifferenz  $\theta_{\text{in}} - \theta_{\text{out}}$  mit  $\Delta\theta \leq 0$ ;
- $\theta_{\text{max}}$  = obere Grenze von  $\theta$  für die korrekte Funktion des Kältezählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\theta_{\text{min}}$  = untere Grenze von  $\theta$  für die korrekte Funktion des Kältezählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\Delta\theta_{\text{max}}$  = obere Grenze von  $\Delta\theta$  für die korrekte Funktion des Kältezählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $\Delta\theta_{\text{min}}$  = untere Grenze von  $\Delta\theta$  für die korrekte Funktion des Kältezählers innerhalb der Fehlergrenzen;
- $q$  = Durchfluss der Kälteflüssigkeit;
- $q_s$  = höchster Wert von  $q$ , der bei korrekter Funktion des Kältezählers kurzzeitig zulässig ist;
- $q_p$  = höchster Wert von  $q$ , der bei korrekter Funktion des Kältezählers dauerhaft zulässig ist;
- $q_i$  = niedrigster Wert von  $q$ , der für die korrekte Funktion des Kältezählers zulässig ist;
- $P$  = ausgetauschte Kühlleistung;
- $P_s$  = obere Grenze von  $P$ , die für die korrekte Funktion des Kältezählers zulässig ist.

## **B Messtechnische Anforderungen**

### **1 Nennbetriebsbedingungen**

- 1.1 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Temperatur der Flüssigkeit angeben:  $\theta_{\max}$ ,  $\theta_{\min}$ .
- 1.2 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Temperaturdifferenz der Flüssigkeit angeben:  $\Delta\theta_{\max}$ ,  $\Delta\theta_{\min}$ .
- 1.3 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für den Durchfluss der Flüssigkeit angeben:  $q_s$ ,  $q_p$ ,  $q_i$ , wobei für die Werte für  $q_p$  und  $q_i$  folgende Einschränkung gilt:  $q_p/q_i \geq 10$ .
- 1.4 Die Herstellerin muss die Nennbetriebsbedingungen für die Kühlleistung angeben:  $P_s$ .

### **2 Genauigkeitsklasse**

Folgende Genauigkeitsklassen werden für Kältezähler festgelegt:

2      3.

### **3 Fehlergrenzen für vollständige Kältezähler**

Die relativen Fehlergrenzen für vollständige Kältezähler, ausgedrückt in % des wahren Wertes, lauten für jede Genauigkeitsklasse wie folgt:

$$- \quad E = E_f + E_t + E_c.$$

$E_f$ ,  $E_t$ ,  $E_c$  entsprechen den Ziffern 7.1 bis 7.3.

### **4 Elektromagnetische Störfestigkeit**

- 4.1 Das Gerät darf nicht durch statische Magnetfelder oder durch elektromagnetische Felder bei Netzfrequenz beeinflusst werden.
- 4.2 Eine elektromagnetische Störgrösse darf sich auf den Kältezähler nur soweit auswirken, dass:
  - die Veränderung des Messergebnisses nicht höher ausfällt als der unter Ziffer 4.3 festgelegte Grenzwert; oder
  - die Anzeige des Messergebnisses so erfolgt, dass es nicht als gültiges Ergebnis angesehen werden kann.
- 4.3 Der Grenzwert für vollständige Kältezähler ist gleich dem absoluten Wert der für diesen Kältezähler geltenden Fehlergrenze (siehe Ziff. 3).

### **5 Beständigkeit**

- 5.1 Nach der Durchführung einer geeigneten Prüfung unter Berücksichtigung des von der Herstellerin veranschlagten Zeitraums müssen folgende Kriterien erfüllt sein:
- 5.2 Durchflusssensoren: Nach der Beständigkeitsprüfung darf die Abweichung des Messergebnisses vom Ausgangsmessergebnis den Grenzwert nicht überschreiten.

5.3 Temperaturfühler: Nach der Beständigkeitsprüfung darf die Abweichung des Messergebnisses vom Ausgangsmessergebnis  $0,1\text{ °C}$  nicht überschreiten.

## 6 Angaben auf dem Kältezähler

- Genauigkeitsklasse;
- Grenzwerte für den Durchfluss;
- Grenzwerte für die Temperatur;
- Grenzwerte für die Temperaturdifferenz;
- Installationsort für den Durchflusssensor: Vor- oder Rücklauf;
- Angabe der Durchflussrichtung.

## 7 Teilgeräte

Die Bestimmungen für Teilgeräte können für Teilgeräte gelten, die von ein und demselben oder von unterschiedlichen Herstellerinnen hergestellt werden. Besteht ein Kältezähler aus Teilgeräten, gelten, soweit zutreffend, die grundlegenden Anforderungen für den Kältezähler auch für die Teilgeräte. Zusätzlich gelten folgende Anforderungen:

7.1 Relative Fehlergrenze für den Durchflusssensor in % in den Genauigkeitsklassen:

- Klasse 2:  $E_f = (2 + 0,02 q_p/q)$ , jedoch höchstens 5 %;
- Klasse 3:  $E_f = (3 + 0,05 q_p/q)$ , jedoch höchstens 5 %.

$E_f$  ist die Abweichung des angezeigten Werts zum wahren Wert für das Ausgangssignal des Durchflusssensors in Abhängigkeit von der Masse bzw. dem Volumen.

7.2 Relative Fehlergrenze des Temperaturfühlerpaares in %:

- $E_t = (0,5 + 3 \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$ .

$E_t$  ist die Abweichung des angezeigten Werts zum wahren Wert für das Ausgangssignal des Temperaturfühlerpaares und der Temperaturdifferenz.

7.3 Relative Fehlergrenze des Rechenwerks in %:

- $E_c = (0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$ .

$E_c$  ist die Abweichung der angezeigten thermischen Energie zum wahren Wert der thermischen Energie.

7.4 Der Grenzwert für ein Teilgerät eines Kältezählers ist gleich dem jeweiligen absoluten Wert der für das Teilgerät geltenden Fehlergrenze (siehe Ziff. 7.1, 7.2 oder 7.3).

### 7.5 Aufschriften auf den Teilgeräten

- Durchflusssensor:
  - Genauigkeitsklasse;
  - Grenzwerte für den Durchfluss;
  - Grenzwerte für die Temperatur;
  - Pulswertigkeit (z. B. Liter/Impuls) oder entsprechendes Ausgangssignal;
  - Angabe der Durchflussrichtung;
- Temperaturfühlerpaar:
  - Fühlerart (z. B. Pt 100);
  - Grenzwerte für die Temperatur;
  - Grenzwerte der Temperaturdifferenz;
- Rechenwerk:
  - Art der Temperaturfühler;
  - Grenzwerte für die Temperatur;
  - Grenzwerte der Temperaturdifferenz;
  - Impulswertigkeit (z. B. Liter/Impuls) oder entsprechendes Eingangssignal, das vom Durchflusssensor kommt;
  - Einbauart des Durchflusssensors: Vor- oder Rücklauf.

## 8 Normative Dokumente

Die Vorschriften über den Aufbau und die messtechnischen Eigenschaften der Kältezähler gelten als erfüllt, wenn die Zähler den Anforderungen der nachfolgend aufgeführten schweizerischen und europäischen normativen Dokumente genügen:

- SN EN 1434-1:2002, Wärmehzähler – Teil 1: Allgemeine Anforderungen;
- SN EN 1434-4:2002, Wärmehzähler – Teil 4: Prüfungen für die Bauartzulassung.

