

Verordnung über das energietechnische Prüfverfahren für Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher

vom 15. April 2003 (Stand am 1. Mai 2003)

*Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie
und Kommunikation,*

gestützt auf Artikel 7 Absatz 2 der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998¹
(EnV),

verordnet:

Art. 1 Geltungsbereich

Diese Verordnung gilt für das energietechnische Prüfverfahren für Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher im Sinne des Anhangs 1.1 zur Energieverordnung.

Art. 2 Energietechnisches Prüfverfahren

¹ Die technischen Prüfverfahren sind im Anhang aufgeführt.

² Aus einer Reihe von Anlagen und Geräten muss nur ein Teil geprüft werden, wenn diese Anlagen und Geräte:

- a. konstruktiv gleiche Merkmale aufweisen und sich lediglich bezüglich ihres Nenninhalts unterscheiden; in diesem Falle gelten die Berechnungsverfahren nach Ziffer 6.1 des Anhangs;
- b. baugleich sind und sich nur durch die Anzahl Stutzen unterscheiden; in diesem Falle gelten die Berechnungsverfahren nach Ziffer 6.2 des Anhangs;
- c. baugleich sind und sich nur durch die Einbauten unterscheiden; in diesem Falle gelten die Berechnungsverfahren nach Ziffer 6.3 des Anhangs.

³ Das Bundesamt für Energie (Bundesamt) legt die Form des Prüfberichts fest.

Art. 3 Verzeichnis der Anlagen und Geräte

Das Bundesamt kann ein Verzeichnis der Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher führen, welche die Anforderungen gemäss EnV Anhang 1.1 erfüllen. Darin sind der Inverkehrbringer, die Typenbezeichnungen, der tatsächliche Inhalt und die Wärmeverluste der Anlagen und Geräte anzugeben.

AS 2003 769

¹ SR 730.01

Art. 4 Produktionsüberprüfung

¹ Mit der Produktionsüberprüfung soll festgestellt werden, ob die hergestellten Anlagen oder Geräte dem jeweiligen geprüften Muster entsprechen.

² Das Bundesamt ordnet die Produktionsüberprüfung an. Es betraut eine Prüfstelle mit der Durchführung.

³ Die Prüfstelle wählt eine Anlage oder ein Gerät desselben Typs (Prüfling) zufällig aus. Der Prüfling muss den Herstellerangaben entsprechen und wird gemäss Anhang geprüft. Die Produktionsüberprüfung gilt als bestanden, wenn der Wärmeverlust des Prüflings denjenigen des Musters um nicht mehr als 15 Prozent übersteigt.

⁴ Übersteigt der Wärmeverlust des Prüflings denjenigen des Musters um mehr als 15 Prozent, sind drei weitere Prüflinge auszuwählen und zu prüfen. Übersteigt der Mittelwert der Wärmeverluste dieser Prüflinge denjenigen des Musters um mehr als 10 Prozent, gilt die Produktionsüberprüfung als nicht bestanden.

⁵ Das Bundesamt verfügt bei nicht bestandener Produktionsüberprüfung die geeigneten Massnahmen, namentlich eine Nachbesserung des Typs oder ein Verbot des weiteren Inverkehrbringens.

⁶ Bei nicht bestandener Produktionsüberprüfung bezahlt der Inverkehrbringer alle anfallenden Kosten.

Art. 5 Kommission für technische Belange

Das Bundesamt kann eine Kommission für die Beratung in technischen Belangen einsetzen. Es kann dafür Fachleute aus der Praxis beiziehen.

Art. 6 Aufhebung bisherigen Recht

Die Verordnung vom 7. Juli 1993² über das energietechnische Prüfverfahren für Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher wird aufgehoben.

Art. 7 Inkrafttreten

Diese Verordnung tritt am 1. Mai 2003 in Kraft.

² [AS 1993 2463]

Prüfung

1 Formelzeichen und Einheiten

Formelzeichen	Einheit	Benennung
E	kWh	Energieverbrauch in 24 h
E_p	kWh	Energieverbrauch während der Prüfdauer
Q_{pr}	kWh	Wärmeverlust in 24 h
θ_{amb}	°C	Mittlere Umgebungstemperatur während der Prüfung
θ_A	°C	Mittlere Wassertemperatur nach Abschalten des Temperaturreglers
θ_{Ai}	°C	Wassertemperatur nach Abschalten des Temperaturreglers nach i Schaltzyklen
θ_E	°C	Mittlere Wassertemperatur nach Wiedereinschalten des Temperaturreglers
θ_{Ei}	°C	Wassertemperatur nach Wiedereinschalten des Temperaturreglers nach i Schaltzyklen
θ_M	°C	Mittlere Wassertemperatur ohne Entnahme
$\Delta\theta$	°K	Mittlere Temperaturdifferenz zwischen der Mittleren Wassertemperatur θ_M und der mittleren Umgebungstemperatur θ_{amb} $\Delta\theta = \theta_M - \theta_{amb}$
t_1	h	Prüfdauer
n		Anzahl der Ein- bzw. Ausschaltungen
λ	W/(m·K)	Wärmeleitfähigkeit

2 Begriffe

- 2.1 *Wassererwärmer*: Apparat, in welchem dem Kaltwasser direkt und/oder indirekt Wärme zugeführt wird, und zwar bis höchstens unter die Siedetemperatur bei Atmosphärendruck.
- 2.2 *Warmwasserspeicher*: Behälter ohne eingebaute Heizflächen zum Speichern von Warmwasser.
- 2.3 *Wärmespeicher*: Behälter, in dem Energie in Form von Wärme gespeichert wird.
- 2.4 *Wärmeverlust in 24 Stunden*: Energie, die bei einer mittleren Raumtemperatur von 20 °C benötigt wird, um die mittlere Wassertemperatur von 65 °C eines gefüllten Wassererwärmers, Warmwasser- oder Wärmespeichers über einen Zeitraum von 24 Stunden konstant zu halten.
- 2.5 *Nenninhalt*: das auf dem Prüfling angegebene Volumen.

- 2.6 *Tatsächlicher Inhalt*: das durch eine Messung bestimmbare Volumen.
- 2.7 *Schaltemperaturdifferenz*: Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Wassertemperatur beim aufeinanderfolgenden Aus- und Einschalten des Temperaturreglers.

3 Prüfanforderungen

3.1 Prüfraum

Die zur Prüfung notwendigen Messungen sind unter folgenden Bedingungen vorzunehmen:

- in einem vorwiegend zugfreien Raum;
- bei einer Umgebungstemperatur θ_{amb} von $20\text{ °C} \pm 5\text{ K}$ während der Prüfdauer; die Temperatur wird in halber Höhe des Prüfgegenstandes und in der Mitte zwischen diesem und der Wand gemessen; der Abstand zwischen Messstelle und Prüfgegenstand darf nicht grösser als 1 m sein;
- bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 85 Prozent.

3.2 Aufstellung

Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher für die Wandmontage sind an einer separaten Wand oder einer Holztafel, die mindestens 15 cm von der Raumwand entfernt sein muss, zu befestigen. Der Speicher ist an der mitgelieferten Aufhängung zu montieren. Vom Prüfgegenstand ist nach oben und unten ein freier Abstand von mindestens 25 cm und seitlich und nach vorne von mindestens 70 cm einzuhalten.

Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher in stehender Anordnung sind auf einer Holzpalette so aufzustellen, dass nach oben ein freier Abstand von mindestens 25 cm und seitlich und nach vorne von mindestens 70 cm eingehalten wird.

3.3 Hydraulischer Anschluss

Der Prüfling wird vollständig mit Wasser gefüllt und entlüftet. Der Wasserdruck ist während der Prüfdauer annähernd konstant zu halten. Angaben des Herstellers sind zu befolgen.

3.4 Prüftemperatur

Die mittlere Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ beträgt $45\text{ K} \pm 3\text{ K}$.

Die mittlere Wassertemperatur des Prüflings beträgt $\theta_{\text{M}} = 65\text{ °C} \pm 5\text{ K}$.

Die mittlere Umgebungstemperatur beträgt $\theta_{\text{amb}} = 20\text{ °C} \pm 5\text{ K}$.

3.5 Prüfthermostat (Temperaturregler)

Die Schaltemperaturdifferenz des Prüfthermostaten darf höchstens $0,8\text{ K} \pm 0,2\text{ K}$ betragen. Der Prüfthermostat ist horizontal in der Mitte und vertikal in zwei Drittel der Höhe des Prüflings zu plazieren.

3.6 Stromzähler (Elektrischer Arbeitszähler)

Der zu verwendende Kilowattstundenzähler muss auf $\pm 2\%$ genau messen.

3.7 *Massgebende Ausführung*

Die Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher werden in der Ausführung geprüft, die der Endverbraucher erwirbt. Einbau- oder Schrankmodelle können mit dem Norm-Einbauteil als Einheit geprüft werden, wenn sie vollgeschäumt oder stopfisoliert sind.

3.8 *Wärmedämmung Anschlüsse*

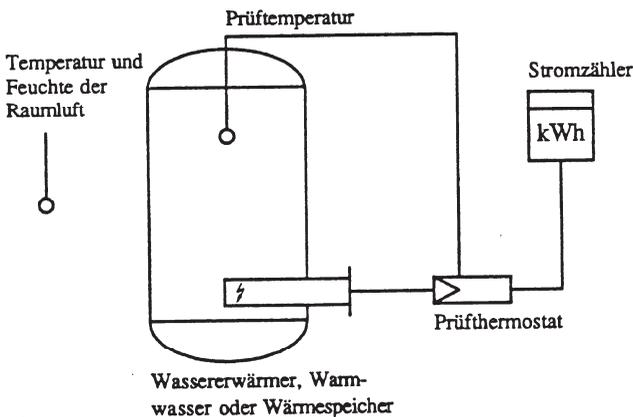
Der Warmwasser- und Kaltwasseranschluss muss während der Prüfung mit einer 50 mm starken Wärmedämmung ($0.030 \leq \lambda \leq 0.035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) wärmege-dämmt sein. Alle anderen wasserführenden Stutzen und Anschlüsse von Wärmetauschern müssen mit einer 30 mm starken Wärmedämmung ($0.030 \leq \lambda \leq 0.035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) wärmege-dämmt sein. Nicht wasserführende Stutzen (Stutzen für Messfühler, Thermosta-ten,...) dürfen nicht zusätzlich wärmege-dämmt werden.

3.9 *Kalibrierung der Messgeräte*

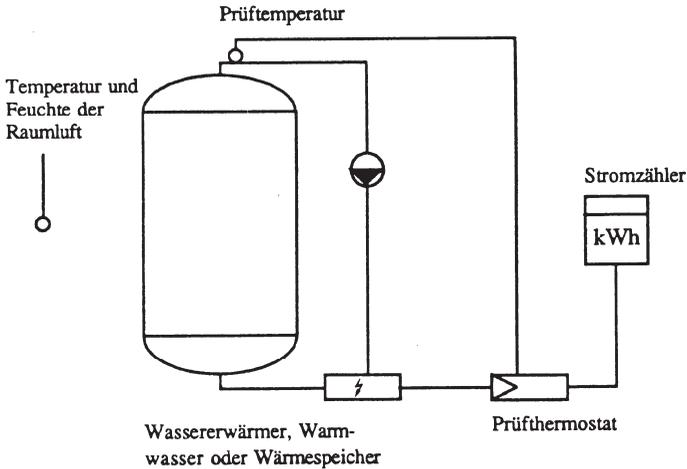
Alle Messgeräte sind periodisch zu überprüfen. Dazu können Prüfverfahren gemäss der Eichverordnung vom 17. Dezember 1984³ vorgesehen werden. Der Prüfthermosta-t und die Temperaturmess-einrichtung sind jährlich für die Prüftemperaturen nach Ziffer 3.4 zu kalibrieren.

4 **Systematischer Prüfstandaufbau**

4.1 *Interne Beheizung*



4.2 Externe Beheizung



5 Prüfungsvorgang

5.1 Wahl der Beheizung

Die Prüfung ist mittels elektrischer, interner Beheizung vorzunehmen. Geräte, die nicht serienmässig über einen elektrischen Heizeinsatz verfügen, sind für die Prüfung entsprechend auszurüsten. Ist eine interne Beheizung nicht möglich, so ist extern zu beheizen.

5.2 Ermittlung der Wärmeverluste

Der Prüfling ist mit Wasser zu füllen. Danach ist der Temperaturregler so einzustellen, dass die mittlere Wassertemperatur $\theta_M = 65 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ K}$ im Wärmespeicher beträgt.

Sind nach einigen Schaltspielen der Beharrungszustand und für den gesamten Nenninhalt die geforderte Prüftemperatur erreicht, wird der Energieverbrauch E_P während einer Prüfdauer t_1 von mindestens 48 Stunden gemessen, wobei diese Prüfdauer mit dem Abschalten des Temperaturreglers beginnt und endet.

Die Wassertemperatur θ_{Ei} beim Einschalten des Temperaturreglers und θ_{Ai} beim Abschalten des Temperaturreglers wird während der Prüfdauer t_1 gemessen.

Der Energieverbrauch E in 24 Stunden berechnet sich nach der Gleichung:

$$E = \frac{E_P \cdot 24}{t_1}$$

Die mittlere Wassertemperatur Θ_M berechnet sich nach der Gleichung:

$$\theta_M = \frac{\theta_A + \theta_E}{2}$$

Dabei bedeuten:

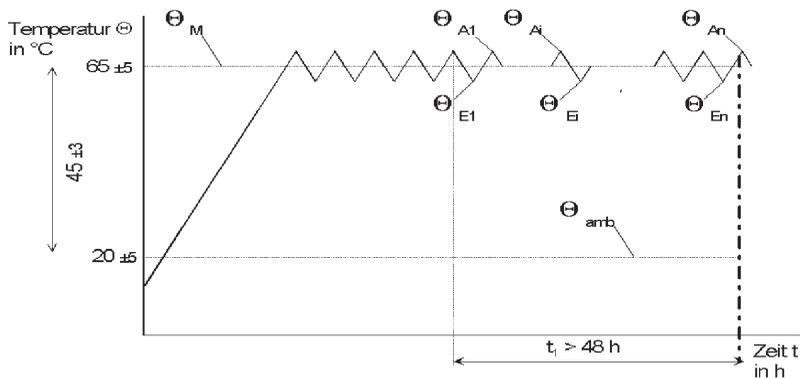
$$\theta_A = \frac{\sum_{i=1}^n \theta_{A_i}}{n}$$

$$\theta_E = \frac{\sum_{i=1}^n \theta_{E_i}}{n}$$

Die Wärmeverluste Q_{pr} in 24 Stunden berechnen sich nach der Gleichung:

$$Q_{pr} = \frac{45 \text{ K}}{\theta_M - \theta_{amb}} \cdot E$$

wobei $\theta_M - \theta_{amb}$ 45 K \pm 3 K beträgt



5.3 Berücksichtigung der Wärmeverluste der Messvorrichtung bei externer Beheizung

Die Wärmeverluste der Messvorrichtung für die externe Beheizung sind mit kurzgeschlossenen Anschlüssen gemäss Ziffer 5.2 zu ermitteln. Bei externer Beheizung werden die Verluste der Messvorrichtung vom Resultat der Messung des Prüflings abgezogen.

Die Wärmeverluste des Prüflings Q_{pr} in 24 Stunden berechnen sich bei externer Beheizung nach der Gleichung:

$$Q_{pr} = Q_{pr \text{ Messung}} - Q_{pr \text{ Messvorrichtung}}$$

5.4 Tatsächlicher Inhalt

Der Prüfling ist zunächst mit Wasser zu füllen und dann durch die Entleerungsöffnung oder, wenn dies nicht möglich ist, durch den Einlauf zu entleeren.

Die Menge des entnommenen Wassers ist auf $\pm 2\%$ genau zu messen. Wahlweise kann der tatsächliche Inhalt aus der Differenz der Gewichte des leeren und gefüllten Geräts oder durch eine Messung bei der Füllung ermittelt werden.

Das Ergebnis in Liter (l) ist auf eine Dezimale gerundet anzugeben.

6 Berechnung der Wärmeverluste

Grundsätzlich müssen die Wärmeverluste der Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher messtechnisch ermittelt werden. Nur in folgenden Fällen ist eine Berechnung möglich. Im Zweifelsfall entscheidet das Bundesamt für Energie (Bundesamt) welche Anlagen und Geräte zu prüfen sind.

6.1 Bestimmung der Wärmeverluste einer Reihe von Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern, die konstruktiv gleiche Merkmale aufweisen

Bei einer Reihe von Anlagen und Geräten, die konstruktiv gleiche Merkmale aufweisen und sich nur bezüglich ihres Nenninhalts unterscheiden, muss lediglich ein Teil dieser Anlagen und Geräte geprüft werden. «Konstruktiv gleiche Merkmale» bedeutet, dass die Geräte und Anlagen die gleiche Anzahl Stutzen und Flansche aufweisen müssen, und dass sich die Wärmedämmung der einzelnen Geräte einer Reihe bezüglich Stärke und Materialeigenschaften entsprechen muss.

Die Wärmeverluste der nicht gemessenen Anlagen und Geräte der entsprechenden Reihe können aufgrund des nachfolgenden Verfahrens berechnet werden.

Berechnungsverfahren

Formelzeichen	Einheit	Benennung
Q_i	kWh	Wärmeverlust in 24 h eines Geräts einer Reihe
Q_1	kWh	durch Messung ermittelter Wärmeverlust in 24 h des kleinsten Geräts (Wert auf 1 Wh genau)
Q_2	kWh	durch Messung ermittelter Wärmeverlust in 24 h des grössten Geräts (Wert auf 1 Wh genau)
V_i	l	Nenninhalt eines Geräts einer Reihe
V_1	l	tatsächlicher Inhalt des kleinsten Geräts
V_2	l	tatsächlicher Inhalt des grössten Geräts
i	–	Nummer eines Geräts einer Reihe
C	–	Konstante
n	–	Exponent

Berechnung

Die Berechnung der Wärmeverluste einer Reihe von Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern erfolgt nach folgender Gleichung:

$$Q_i = C \cdot V_i^n$$

Zur Bestimmung der Konstanten C und des Exponenten n werden die Wärmeverluste Q_1 und Q_2 zweier Geräte einer Reihe gemessen. Aus diesen Messwerten können C und n wie folgt ermittelt werden:

$$n = \ln(Q_2/Q_1)/\ln(V_2/V_1)$$

$$C = Q_1/V_1^n = Q_2/V_2^n$$

Dieses Berechnungsverfahren darf nur für die Ermittlung der Wärmeverluste von Geräten verwendet werden, welche zwischen zwei geprüften Geräten liegen (Interpolation). Eine Berechnung der Wärmeverluste eines Gerätes welches grösser resp. kleiner ist, als die beiden gemessenen Geräte, ist nicht zugelassen (Extrapolation).

Für die Berechnung nach Ziffer 6.1 gilt zusätzlich folgende Bedingung:

- Alle Anlagen und Geräte, welche als Grundlage für die Berechnung verwendet werden, müssen die Anforderungen gemäss EnV Anhang 1, Artikel 2 erfüllen.

6.2 Bestimmung der Wärmeverluste von baugleichen Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern mit unterschiedlicher Anzahl Stutzen

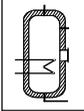
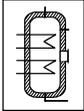
Baugleich bedeutet, dass die Anlagen und Geräte den gleichen Nenninhalt, die gleiche Konstruktion und Abmessungen, die gleiche Anordnung der Stutzen und Flansche und gleiche Wärmedämmung bezüglich Stärke und Materialeigenschaften aufweisen.

Unterschiedliche Anzahl Stutzen bedeutet, dass die Anzahl der Stutzen variieren kann.

Sind zwei Reihen von Anlagen oder Geräten baugleich und unterscheiden sie sich nur anhand ihrer Stutzen, kann folgendes Berechnungsverfahren angewendet werden:

- Die Wärmeverluste des Gerätes mit der geringsten Stutzenanzahl (A) sind messtechnisch oder mittels dem Berechnungsverfahren nach Ziffer 6.1 zu ermitteln.
- Die Wärmeverluste, der baugleichen Geräte mit zusätzlichen Stutzen können berechnet werden, indem für jeden zusätzlichen Stutzen 0.1 kWh/24h zu den Wärmeverlusten des gemessenen Gerätes (A) gerechnet werden.

Beispiel

Typ	Inhalt	ST	FL	Bestimmen der Wärmeverluste	
Gerätreihe A					
A1	100	5	1	Messung	
A2	200	5	1	Berechnung gemäss Punkt 6.1	
A3	300	5	1	Berechnung gemäss Punkt 6.1	
A4	400	5	1	Berechnung gemäss Punkt 6.1	
A5	500	5	1	Messung	
Gerätreihe B					
B1	100	7	1	Berechnung: $Q_v(A1) + 2 \cdot 0.1 \text{ kWh/24h}$	
B2	200	7	1	Berechnung: $Q_v(A2) + 2 \cdot 0.1 \text{ kWh/24h}$	
B3	300	7	1	Berechnung: $Q_v(A3) + 2 \cdot 0.1 \text{ kWh/24h}$	
B4	400	7	1	Berechnung: $Q_v(A4) + 2 \cdot 0.1 \text{ kWh/24h}$	
B5	500	7	1	Berechnung: $Q_v(A5) + 2 \cdot 0.1 \text{ kWh/24h}$	
ST = Stutzen FL = Flansch Qv = Wärmeverluste in kWh/24h					

Für die Berechnung nach Ziffer 6.2 gelten zusätzlich folgenden Bedingungen:

- Alle Anlagen und Geräte, welche als Grundlage für die Berechnung verwendet werden, müssen die Anforderungen gemäss EnV Anhang 1, Artikel 2 erfüllen.
- Eine Anlage oder ein Gerät, für welches die Wärmeverluste mit der unter Ziffer 6.2 beschriebenen Methode berechnet wurde, darf nicht als Grundlage für weitere Berechnungen dienen.

- Bei der Berechnung nach Ziffer 6.2 müssen alle Stutzen berücksichtigt werden (Kaltwasseranschluss, Warmwasseranschluss, Zirkulationsanschluss, Anschlüsse von Wärmetauschern, Stutzen für Messfühler, Stutzen für Anoden, ...). Ausgenommen sind Stutzen, welche von der wärmedämmenden Schicht vollständig überdeckt werden. Die Stärke der wärmedämmenden Schicht über dem Stutzen muss dabei mindestens 50 % der Stärke der Wärmedämmung der Anlage oder des Gerätes betragen.

6.3 *Bestimmung der Wärmeverluste von baugleichen Wassererwärmern, Warmwasser- und Wärmespeichern mit unterschiedlichen Einbauten*

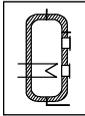
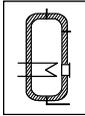
Baugleich bedeutet, dass die Anlagen und Geräte den gleichen Nenninhalt, die gleiche Konstruktion und Abmessungen, die gleiche Anordnung der Stutzen und Flansche und gleiche Wärmedämmung bezüglich Stärke und Materialeigenschaften aufweisen.

Unterschiedliche Einbauten bedeutet, dass die Anzahl der Flansche und allenfalls der Stutzen variieren kann.

Sind zwei Reihen von Anlagen oder Geräten baugleich und unterscheiden sich nur aufgrund der Anzahl Stutzen und Flansche, kann folgendes Berechnungsverfahren angewendet werden:

- Die Wärmeverluste der ersten Gerätereihe (C) sind messtechnisch oder mittels dem Berechnungsverfahren nach Ziffer 6.1 zu ermitteln.
- Von der zweiten Gerätereihe (D) muss ein Gerät messtechnisch geprüft werden. Dieses muss dieselbe Typengröße aufweisen, wie ein messtechnisch geprüftes Gerät aus der ersten Gerätereihe (C).
- Die Wärmeverluste der zusätzlichen Einbauten können durch die Differenzbildung der Wärmeverluste der beiden messtechnisch geprüften Geräte bestimmt werden. (Zusätzliche Wärmeverluste = Wärmeverluste Gerät D1 – Wärmeverluste Gerät C1).
- Die Wärmeverluste der baugleichen Typenreihe können durch Addition der Wärmeverluste der ersten Gerätereihe mit den zusätzliche Wärmeverlusten bestimmt werden. (Wärmeverluste Gerät D2 = Wärmeverluste Gerät C2 + Zusätzliche Wärmeverluste).

Beispiel

Typ	Inhalt	ST	FL	Bestimmen der Wärmeverluste	
Gerätereihe C					
C1	100	5	2	Messung	
C2	200	5	2	Berechnung gemäss Punkt 6.1	
C3	300	5	2	Berechnung gemäss Punkt 6.1	
C4	400	5	2	Berechnung gemäss Punkt 6.1	
C5	500	5	2	Messung	
Gerätereihe D					
D1	100	5	1	Messung	
D2	200	5	1	Berechnung: $Q_v (C2) + \Delta Q_v$	
D3	300	5	1	Berechnung: $Q_v (C3) + \Delta Q_v$	
D4	400	5	1	Berechnung: $Q_v (C4) + \Delta Q_v$	
D5	500	5	1	Berechnung: $Q_v (C5) + \Delta Q_v$	
ST	= Stutzen				
FL	= Flansch				
ΔQ_v	= Wärmeverluste zusätzliche Einbauten = $Q_v (D1) - Q_v (C1)$				

Für die Berechnung nach Ziffer 6.3 gelten zusätzlich folgenden Bedingungen:

- Alle Anlagen und Geräte, welche als Grundlage für die Berechnung verwendet werden, müssen die Anforderungen gemäss EnV Anhang 1, Artikel 2 erfüllen.
- Eine Anlage oder ein Gerät, für welches die Wärmeverluste mit der unter Ziffer 6.3 beschriebenen Methode berechnet wurde, darf nicht als Grundlage für weitere Berechnungen dienen.

7 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind anzugeben:

- der Hersteller und die Vertriebsfirma;
- die Typenbezeichnung;
- das Datum der Inverkehrbringung in der Schweiz;
- der Nenninhalt;
- der tatsächliche Inhalt der Prüflings;
- die Beschreibung des Prüflings (Bauart, Anzahl Stutzen und Anzahl wasserführende Stutzen, Anzahl Flansche, Wärmedämmung: Material, Eigenschaften, Stärke und Montageart);
- der Verlauf der Raumtemperatur über die Messdauer;
- der Verlauf der Prüftemperatur während der ganzen Prüfdauer;

- die Prüfdauer t_1 ;
- der Energieverbrauch E_1 ;
- der rechnerisch ermittelte Wärmeverlust in 24 Stunden Q_{pr} ;
- der zulässige Wärmeverlust bezogen auf den Nenninhalt;
- die Konstruktionszeichnung (des Herstellers oder Importeurs) und allfällige weitere Unterlagen (z.B. Photos), auf denen der Prüfling eindeutig identifiziert werden kann und die Details der Wärmedämmung ersichtlich sind.

