

DIN EN IEC 63159-2-1
(VDE 0705-3159-2-1)
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 91.140.65

Einsprüche bis 2020-06-10

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 50193-2-1
(VDE 0705-193-2-1):2017-04

Entwurf

Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer für den Hausgebrauch –
Prüfverfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaften –
Teil 2-1: Multifunktionelle Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer
(IEC 59C/238/CD:2019);
Text Deutsch und Englisch

Household electric instantaneous water heaters –
 Methods for measuring the performance –
 Part 2-1: Multifunctional electric instantaneous water heaters
 (IEC 59C/238/CD:2019);
 Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-04-10 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 53 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 59C/238/CD:2019 „Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance – Part 2-1: Multifunctional electric instantaneous water heaters“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 59C „Electrical heating appliances for household and similar purposes“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 513.3 „Wassererwärmer“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 50193-2-1 (VDE 0705-193-2-1):2017-04** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) **EN 50193-2-1** wurde international übernommen;
- b) der Prüfaufbau wurde überarbeitet.

Inhalt

Seite

1	Anwendungsbereich.....	5
2	Normative Verweisungen	5
3	Begriffe	5
4.1	Prüfanordnung.....	7
4.102	Zeitkonstanten (Messdauer)	9
4.103	Prüfanordnung.....	9
4.103.1	Messaufbau.....	9
4.103.2	Einstellwerte	9
4.103.3	Messung des Fließdrucks und der Durchflussmenge.....	9
4.103.4	Messung der Temperatur	9
5	Energieeffizienz.....	9
6	Prüfung der Gebrauchseigenschaften	10
6.1	Bestimmung des Klassifizierungsfaktors CF.....	10
6.1.1	Allgemeines.....	10
6.1.2	Definition eines Referenz-Durchflusserwärmers.....	10
6.1.3	Berechnungsverfahren für den Nennwert des Energieverbrauchs.....	11
6.1.4	Bestimmung des Energiebedarfs des Prüflings	11
6.1.5	Definition der Klassen H und E	11
6.2	Bestimmung von Durchflussmengen	11
6.2.1	Einleitung.....	11
6.2.2	Wassererwärmer der Klasse E	11
6.2.3	WASSERERWÄRMER DER KLASSE E	12
6.2.4	Bestimmung der Durchflussmenge als Funktion des Fließdrucks.....	12
6.3	Fließdruck zum Einschalten der Heizleistung	13
6.3.1	Einleitung.....	13
6.3.2	Wassererwärmer der Klasse E	13
6.3.3	Wassererwärmer der Klasse H	13
6.4	Verhalten beim Einschalten des Geräts.....	14
6.4.1	Einleitung.....	14
6.4.2	Wassererwärmer der Klasse E	14
6.4.3	Wassererwärmer der Klasse H	15
6.5	Verhalten nach Änderung des Durchflusses.....	15
6.5.1	Einleitung.....	15
6.5.2	Wassererwärmer der Klasse E	15
6.5.3	Wassererwärmer der Klasse H	16
6.6	Verhalten nach Unterbrechung des Durchflusses	17
6.6.2	Wassererwärmer der Klasse E	17
6.6.3	Wassererwärmer der Klasse H	18

	Seite
6.7 Verhalten bei konstanter Temperatureinstellung	18
6.7.1 Einleitung	18
6.7.2 Wassererwärmer der Klasse E	19
6.7.3 Wassererwärmer der Klasse H	19
6.8 Verhalten nach Änderung der Temperaturwähler-Einstellung	19
6.8.1 Einleitung	19
6.8.2 Elektronisch gesteuerte Geräte	19
6.8.3 Wassererwärmer der Klasse H	20
6.9 Verhalten bei den Grenzspannungen	20
6.10.1 Allgemeines	21
6.10.2 Verhalten der Auslauftemperatur bei abnehmender Wasserzulauf-temperatur	21
6.10.3 Verhalten der Auslauftemperatur bei veränderlicher Wasserzulauf-temperatur	22
Anhang A (normativ) Lastprofil	23
Anhang B (normativ) Prüfaufbau	24
Literaturhinweise	28

**Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer für den Hausgebrauch –
Prüfverfahren zur Messung der Gebrauchseigenschaften –
Teil 2-1: Multifunktionelle Elektro-Durchfluss-Wassererwärmer**

1 Anwendungsbereich

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme:

Diese Norm gilt für elektrischer Durchflusserwärmer, die als Multifunktionsgeräte für einen Betrieb mit einer elektrischen Bemessungsleistung von > 2 kW vorgesehen sind.

Diese Norm legt Prüfungen für die Beurteilung der Gebrauchseigenschaften fest.

2 Normative Verweisungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgender Ausnahme:

Ergänzung:

IEC 63159-1, *Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance – Part 1: Allgemeine Aspekte*

3 Begriffe

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgenden Ausnahmen:

Ergänzung:

3.101

Einstellwert

änderbarer Wert, der dem Gerät oder einzelnen Bauteilen dieses Geräts zugewiesen werden kann

3.102

Fließdruck zum Einschalten der Heizleistung

Druckabfall im Durchflusserwärmer, bei dem die Heizleistung eingeschaltet wird und bleibt

3.103

90-%-Verfahren

gewöhnlich erreicht ein physikalischer Wert einen (mittleren) Endwert asymptotisch. Um ein gültiges Messergebnis zu erreichen, muss ein Endpunkt der Messung festgelegt werden. Die Messung wird beendet, wenn der Wert 90 % der Differenz zwischen (mittlerem) Anfangswert und (mittlerem) Endwert erreicht hat

3.104

10-%/90-%-Verfahren

gewöhnlich ändert sich ein physikalischer Wert zwischen dem Anfangswert und dem Endwert mit einer Zeitverzögerung in einer asymptotischen Weise. Um ein gültiges Messergebnis zu erreichen, müssen ein Anfangspunkt und ein Endpunkt der Messung festgelegt werden. Die Messung wird erst begonnen, wenn der physikalische Wert 10 % der Differenz zwischen (mittlerem) Anfangswert und (mittlerem) Endwert erreicht hat. Die Messung wird beendet, wenn der Wert 90 % der Differenz erreicht hat

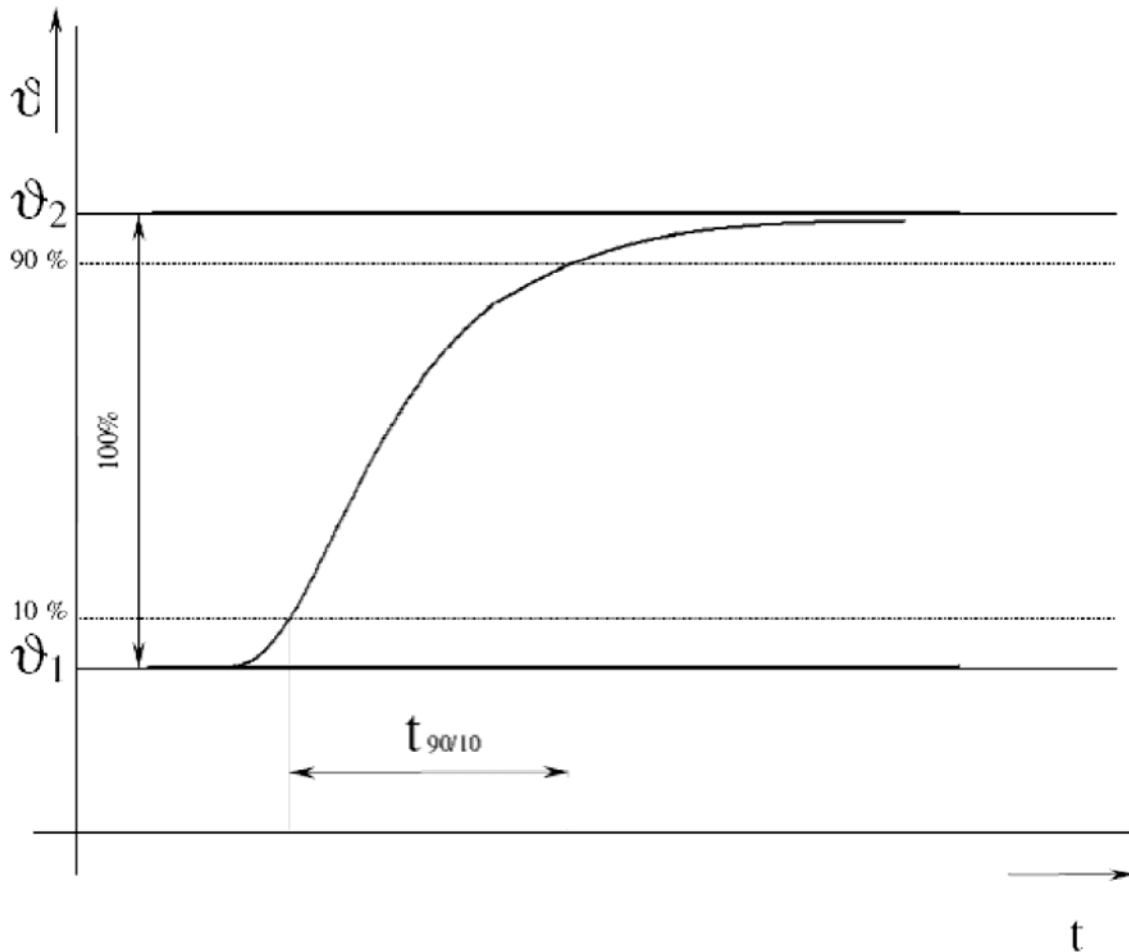


Bild 101

3.105

Einstelldauer

Dauer zwischen dem Beginn der Änderung eines Wertes oder Parameters und dem Zeitpunkt, zu dem ein Beharrungszustand erreicht wird. Es ist das 90-%-Verfahren anzuwenden

3.106

Volumenstrom

Wasserdurchflussmenge

Durchflussmenge des Wassers, angegeben in l/min

3.107

Anheizdauer

Dauer zwischen dem Öffnen der Entnahmeeinrichtung und dem Erreichen der End-Auslauftemperatur. Es ist das 90-%-Verfahren anzuwenden

3.108

Fließdruck

Differenz zwischen dem Druck am Wasserzulauf und dem am Wasserauslauf des Gerätes bei einer bestimmten Durchflussmenge

3.109

Multifunktionsgerät

Durchflusserwärmer, der eine oder mehrere Zapfstellen versorgen muss (Gerät mit mehreren Zapfstellen)

4 Allgemeine Prüfbedingungen

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt mit folgenden Ausnahmen:

Änderung:

Die Kaltwassertemperatur T_{cold} muss für die Prüfung der Gebrauchseigenschaften nach Abschnitt 102ff $15\text{ °C} \pm 5\text{ K}$ betragen.

4.1 Prüfanordnung

Dieser Unterabschnitt von Teil 1 gilt nicht.

Ergänzung:

4.101 Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten folgende Symbole und Einheiten.

Tabelle 101 – Symbole und Einheiten

Symbol	Einheit	Beschreibung
$T_{\min}$	°C	Die kleinste vom Benutzer fest einstellbare Stellung des Temperaturwählers, bei der das Gerät heizt. Wenn kein Temperaturwähler vorhanden ist, werden die entsprechenden Messungen mit $T_{\min}$ nicht durchgeführt.
T_{38}	°C	Der Standard-Einstellwert des Temperaturwählers für verschiedene Prüfungen: 38°C. Wenn der Temperaturwähler keine Einstellung der Auslauftemperatur auf 38 °C zulässt, muss eine höhere Temperatur möglichst nahe 38 °C gewählt werden. Diese Temperatur muss im Prüfbericht angegeben werden und anstelle von 38°C für alle weiteren Messungen verwendet werden. Die Stellungen des Temperaturwählers müssen für reproduzierbare Einstellungen gekennzeichnet werden, wobei die Tatsache zu berücksichtigen ist, dass T_{38} -Einstellungen von der Drehrichtung eines Schalters abhängig sein können. Wenn kein Temperaturwähler vorhanden ist, ist die Temperatur-Werkseinstellung definitionsgemäß als T_{38} -Einstellung zu betrachten.
$T_{\max}$	°C	Die größte vom Benutzer fest einstellbare Stellung des Temperaturwählers. Wenn kein Temperaturwähler vorhanden ist, werden die entsprechenden Messungen mit $T_{\max}$ nicht durchgeführt.
T_{pmin}	°C	Temperatur für die kleinste vom Benutzer fest einstellbare Stellung des Leistungswählers, bei der das Gerät heizt. Wenn kein Leistungswähler vorhanden ist, werden die entsprechenden Messungen mit T_{pmin} nicht durchgeführt.
T_{pmax}	°C	Temperatur für die größte vom Benutzer fest einstellbare Stellung des Leistungswählers. Wenn kein Leistungswähler vorhanden ist, ist die Temperatur-Werkseinstellung definitionsgemäß als T_{pmax} -Einstellung zu betrachten.
$\dot{V}_{90\%P}$	l/min	Die Durchflussmenge, bei der die Leistungsaufnahme 90 % der Bemessungsleistung bei T_{38} und bei einer Zulauftemperatur von 15 °C beträgt.
$K_{\dot{V}}$	Faktor	Der Korrekturfaktor für $\dot{V}_{90\%P}$, wenn die Zulauftemperatur um mehr als 1 K von 15 °C abweicht.
T_m	°C	Temperatur, ab der das Zählen des nutzbaren Energiegehalts beginnt.
T_p	°C	Mindesttemperatur (Scheitelwert), die beim Zapfen erreicht werden muss.
T_{cold}	°C	Kaltwasser-Zulauftemperatur
f	l/min	Mindest-Durchflussmenge, die beim Zapfen erreicht werden muss
$P_{\min}$	kW	Mindestens erforderliche momentane Heizleistung, um das Zapfprofil zu erfüllen
t_d	S	Zapfdauer
P_{real}	kW	Mindestens erforderliche Heizleistung des Gerätes
P_{nom}	kW	Nennheizleistung des Gerätes
Q_{nom}	kWh	Nennwert des täglichen Energieverbrauchs des Gerätes
Q_r	kWh	Wahrer täglicher Energieverbrauch des Gerätes

4.102 Zeitkonstanten (Messdauer)

Zeitkonstanten müssen mit dem 10-%/90-%-Verfahren bestimmt werden.

4.103 Prüfanordnung

4.103.1 Messaufbau

Das Gerät muss nach den Angaben in der Montageanweisung befestigt werden.

Der Messaufbau für Geräte in offener Betriebsweise (eine Zapfstelle) muss nach [Bild B.101](#) erfolgen und für Geräte in geschlossener Betriebsweise (mehrere Zapfstellen) nach [Bild B.102](#).

4.103.2 Einstellwerte

Sofern keine besonderen Einstellwerte für die jeweilige Prüfung festgelegt sind, gilt:

Alle nicht vom Bediener einstellbaren Einstellwerte müssen entsprechend den Herstelleranweisungen für einen Standardaufbau eingestellt werden.

Vom Bediener einstellbare Wahlschalter müssen wie folgt eingestellt werden:

- wenn das Gerät einen Leistungswähler hat, muss der Wahlschalter auf den höchsten Wert eingestellt werden;
- wenn das Gerät einen temperaturunabhängigen Durchflusswähler hat, muss dieser auf den höchsten Wert eingestellt werden;
- wenn das Gerät einen durchflussunabhängigen Temperaturwähler hat, muss dieser auf den höchsten Wert eingestellt werden;
- alle anderen Wahlschalter müssen entsprechend den Herstelleranweisungen eingestellt werden.

4.103.3 Messung des Fließdrucks und der Durchflussmenge

Fließdruck und Durchflussmenge müssen nach [Anhang B](#) gemessen werden. Der Fließdruck muss durch Messen der Druckdifferenz zwischen Ein- und Auslauf bestimmt werden.

4.103.4 Messung der Temperatur

Die Zulauf- und die Auslauftemperatur des Wassers müssen mit dem Messaufbau nach [Anhang B](#) gemessen werden.

5 Energieeffizienz

Dieser Abschnitt von Teil 1 gilt.

Ergänzung:

6 Prüfung der Gebrauchseigenschaften

6.1 Bestimmung des Klassifizierungsfaktors CF

6.1.1 Allgemeines

Für die Prüfung der Gebrauchseigenschaften von Durchflusserwärmern ist die Festlegung von Klassen notwendig: „Klasse H“ (z. B. hydraulische Durchflusserwärmer) und „Klasse E“ (z. B. intelligente elektronische Durchflusserwärmer).

Die Klassifizierung muss mit dem folgenden Verfahren durchgeführt werden. Dafür ist es notwendig, einen Referenz-Durchflusserwärmer zu definieren.

6.1.2 Definition eines Referenz-Durchflusserwärmers

Für jede einzelne Zapfstelle wird die mindestens erforderliche momentane Heizleistung $P_{\text{ref},i}$ wie folgt berechnet:

$$P_{\text{ref},i} = \Delta T_i \times f_i / 14,3$$

Dabei ist

14,3 der Umrechnungsfaktor zwischen Einheiten;

f_i die Durchflussmenge nach [Anhang A](#);

$$\Delta T_i = T_{p,i} - T_{\text{cold}}$$

T_{cold} die Kaltwassertemperatur;

$T_{p,i}$ die Temperatur nach [Anhang A](#). Falls diese Temperatur nicht angegeben ist, muss $T_{m,i}$ verwendet werden.

Jede einzelne Zapfstelle besitzt eine Zapfdauer. Die Zeit t_d [s] wird wie folgt berechnet:

$$t_{d,i} = 3600 \times Q_{\text{tap},i} / P_{\text{ref},i}$$

Dabei ist

$Q_{\text{tap},i}$ nach [Anhang A](#).

Der Referenz-Durchflusserwärmer wird wie ein üblicher hydraulischer Durchflusserwärmer mit zwei Leistungspegeln von 50 % und 100 % der Nennleistung P_{nom} des Prüflings definiert.

Die angenommene Leistungsregelung des Referenz-Durchflusserwärmers wird wie folgt definiert:

$P_{\text{real},i} = P_{\text{nom}}$ wenn $P_{\text{ref},i}$ einer einzelnen Zapfstelle größer ist als $0,5 \times P_{\text{nom}}$;

sonst $P_{\text{real},i} = 0,5 \times P_{\text{nom}}$.

Dabei ist

P_{nom} die maximale Geräte-Bemessungsleistung des Prüflings;

$P_{\text{real},i}$ die definierte Geräteleistung für die Referenzeinheit in Abhängigkeit von der jeweiligen Zapfstelle;

$P_{\text{ref},i}$ die minimale Geräteleistung für die Referenzeinheit, die für jeweilige Zapfstelle benötigt wird.

6.1.3 Berechnungsverfahren für den Nennwert des Energieverbrauchs

Für jede einzelne tägliche Zapfstelle wird der Nennwert des Energieverbrauchs $Q_{\text{nom},i}$ [kWh] berechnet:

$$Q_{\text{nom},i} = \frac{t_{d,i} \times P_{\text{real},i}}{3600}$$

Dabei ist

$P_{\text{real},i}$ die definierte Geräteleistung für die Referenzeinheit in Abhängigkeit von der jeweiligen Zapfstelle.

6.1.4 Bestimmung des Energiebedarfs des Prüflings

Die Messung erfolgt nach [Anhang A](#) für jedes einzelne Zapfereignis eines Tagesprofils. Der Durchfluss wird von null bis mindestens f erhöht, bis das Gerät einschaltet. Wenn der Prüfling einen vom Bediener einstellbaren Temperaturwähler besitzt, wird der Wert der Gerätetemperatur so eingestellt, dass mindestens $T_{p,i}$ oder $T_{m,i}$ erreicht wird, der höhere Wert gilt. Der Energieverbrauch P [kWh] der Einheit wird im Beharrungszustand gemessen.

Berechnung des tatsächlichen Energiebedarfs $Q_{r,i}$:

$$Q_{r,i} = \frac{t_{d,i} \times P_i}{3600}$$

Berechnung des Klassifizierungsfaktors (CF):

CF beruht auf der Summe des Energiebedarfs jeder einzelnen Zapfstelle während eines Tages nach der Festlegung im Lastprofil im Vergleich zur Summe des Energiebedarfs der Nenneinheit.

$$CF = 1 - \frac{\sum Q_{r,i}}{\sum Q_{\text{nom},i}}$$

6.1.5 Definition der Klassen H und E

Die Klassifizierung des Durchflusserwärmers ist

Klasse H: $CF < 5 \%$;

Klasse E: $CF \geq 5 \%$.

6.2 Bestimmung von Durchflussmengen

6.2.1 Einleitung

Mit dieser Prüfung werden Referenzwerte für weitere Messungen festgelegt.

6.2.2 Wassererwärmer der Klasse E

Das Gerät wird unter den in IEC 63159-1, 4.3, angeführten Grenzbedingungen betrieben.

Die Durchflussmenge ist auf $\dot{V}_{90\%P}$ einzustellen:

- Geräte für geschlossene Betriebsweise (geschlossene Durchflusserwärmer): Der Fließdruck muss erforderlichenfalls auf die Hälfte des Nenndrucks des Gerätes erhöht werden. Wenn die Durchflussmenge $\dot{V}_{90\%P}$ nicht erreicht werden kann, wird die Durchflussmenge, bei der der Fließdruck der Hälfte des Nenndrucks des Gerätes entspricht, als 100 % festgelegt.

- Geräte für offene Betriebsweise (offene Durchflusserwärmer): 0,1 MPa ist der anwendbare Höchstdruck.
Wenn die Durchflussmenge $\dot{V}_{90\%P}$ nicht erreicht werden kann, wird die Durchflussmenge bei der der Fließdruck 0,1 MPa entspricht, als 100 % festgelegt.

Wenn die Zulauftemperatur um mehr als 1 K von 15 °C abweicht, muss der Korrekturfaktor $K_{\dot{V}}$ eingeführt werden:

$$K_{\dot{V}} = \frac{\vartheta_{\text{in,real}} - T_{38}}{15^{\circ}\text{C} - T_{38}}.$$

Der $\dot{V}_{90\%P}$ -Wert wird wie folgt korrigiert:

$$\dot{V}_{90\%P} * K_{\dot{V}} \hat{=} 100\%$$

Sowohl die Auslauftemperatur T_{38} als auch $\dot{V}_{90\%P}$ müssen im Prüfbericht angegeben und für alle weiteren Messungen verwendet werden.

Tabelle 102 – Nennwerte für Wassererwärmer der Klasse E

Bemessungsleistung	90 % Bemessungsleistung	$T_{\text{in,real}}$	T_{38}	$\dot{V}_{90\%P}$	$K_{\dot{V}}$	$\dot{V}_{90\%P} * K_{\dot{V}} = 100 \%$
Nenndruck				Fließdruck	Durchflussmenge = 100 % [l/min]	

6.2.3 WASSERERWÄRMER DER KLASSE E

Die Durchflussmenge muss erhöht werden, bis die Auslauftemperatur den Wert von 38 °C erreicht. Wenn diese Durchflussmenge nicht erreicht werden kann, muss der Fließdruck erhöht werden, bis dieser die Hälfte des Nenn drucks des Gerätes erreicht. Bei Geräten mit einer Zapfstelle ist 0,1 MPa der Höchstdruck, auf den erhöht werden muss.

Die Nennwerte sind zu bestimmen und aufzuzeichnen.

Sie entsprechen einem Durchfluss von 100 %.

Tabelle 103 – Nennwerte für Wassererwärmer der Klasse H

P_{nom}	T_{out}	T_{in}	$\dot{V}_{90\%P} * K_{\dot{V}} = 100 \%$
Nenn druck	Fließdruck		Durchflussmenge = 100 % [l/min]

6.2.4 Bestimmung der Durchflussmenge als Funktion des Fließdrucks

Die Durchflussmengen müssen bei den in [Tabelle 104](#) und [Tabelle 105](#) angegebenen Fließdrücken bestimmt werden. Alle durchflussbegrenzenden Einrichtungen müssen vollständig geöffnet sein. Die Messung muss ohne Versorgungsspannung durchgeführt werden.

Tabelle 104 – Fließdruck und Durchflussmenge für Geräte mit mehreren Zapfstellen

Fließdruck MPa	Durchflussmenge l/min
0,1	
0,2	
0,3	

Tabelle 105 – Fließdruck und Durchflussmenge für Geräte mit einer Zapfstelle

Fließdruck MPa	Durchflussmenge l/min
0,025	
0,05	
0,1	

6.3 Fließdruck zum Einschalten der Heizleistung

6.3.1 Einleitung

Ziel dieser Prüfung ist es, den Mindestfließdruck am Installationsort zu messen, der einen fehlerfreien Dauerbetrieb des Gerätes sicherstellt.

6.3.2 Wassererwärmer der Klasse E

Der Temperaturwähler muss auf T_{38} eingestellt werden.

Die Durchflussmenge muss stetig erhöht werden, bis die Heizleistung einschaltet. Der erforderliche Fließdruck und die zugehörige Durchflussmenge müssen in Tabelle 106 angegeben werden.

Tabelle 106 – Fließdruck und Durchflussmenge

Auslauftemperatur °C	Fließdruck MPa	Durchflussmenge l/min	Leistungsaufnahme kW

6.3.3 Wassererwärmer der Klasse H

Der Fließdruck muss stetig erhöht werden, bis die Heizleistung einschaltet oder umschaltet und dauerhaft eingeschaltet bleibt. Der erforderliche Fließdruck und die zugehörige Durchflussmenge müssen bestimmt werden.

Diese Messungen müssen mit den kleinsten (T_{pmin}) und größten (T_{pmax}) Dauereinstellungen des vom Bediener einstellbaren Leistungs- und Temperaturwählers ausgeführt werden.

Der Fließdruck und die Durchflussmenge müssen in [Tabelle 107](#) angegeben werden.

Tabelle 107 – Fließdruck und Durchflussmenge

Auslauftemperatur °C		Fließdruck MPa	Durchflussmenge l/min	Leistungsaufnahme kW
T_{Pmin}				
T_{Pmax}				

6.4 Verhalten beim Einschalten des Geräts

6.4.1 Einleitung

Ziel der Prüfung ist es, das Verhalten des Gerätes nach dem Öffnen der Zapfstelle und dem Erreichen der eingestellten Auslauftemperatur zu ermitteln.

Die Entnahmevorrichtung muss innerhalb von 0,5 Sekunden geöffnet werden.

6.4.2 Wassererwärmer der Klasse E

Vor und zwischen den Messungen muss eine Durchflussmenge eingestellt werden, bei der das Gerät nicht einschaltet. Die Durchflussmenge muss aufrechterhalten werden, bis sich die Zulauf- und die Auslauftemperatur um weniger als 2 K unterscheiden. Anschließend muss der Durchfluss unterbrochen werden.

Die hydraulischen Bedingungen für eine Durchflussmengeneinstellung von 50 %, 75 % und 100 % müssen für die Temperaturwähler-Einstellung T_{38} bestimmt werden. Diese hydraulischen Bedingungen müssen auch für Messungen mit T_{min} und T_{max} verwendet werden. Die Funktion automatischer Durchflussbegrenzer darf nicht beeinflusst werden. Die tatsächlich bestimmten Durchflusswerte sind in Tabelle 108 einzutragen.

Die Anheizdauer beginnt, sobald die Entnahmevorrichtung geöffnet wird.

Nach Erreichen des Beharrungszustandes wird die Messung für mindestens eine weitere Minute fortgesetzt, um den jeweiligen Temperaturmittelwert zu bestimmen.

Die Anheizdauer gilt als beendet, wenn die Wasserauslauftemperatur den Mittelwert von -1 K erreicht hat.

Die Werte müssen in Tabelle 108 eingetragen werden.

Tabelle 108 – Verhalten beim Einschalten des Gerätes bei verschiedenen Einstellungen des Temperaturwählers

Einstellung des Temperaturwählers	Einstellung der Durchflussmenge %	Durchflussmenge l/min	Anheizdauer Sekunden	Auslauftemperatur, tatsächlicher Wert °C
T_{min}	50			
	75			
	100			
T_{38}	50			
	75			
	100			
T_{max}	50			
	75			
	100			

6.4.3 Wassererwärmer der Klasse H

Vor und zwischen den Messungen muss eine Durchflussmenge eingestellt werden, bei der das Gerät nicht einschaltet. Die Durchflussmenge muss aufrechterhalten werden, bis sich die Zulauf- und die Auslauftemperatur um weniger als 2 K unterscheiden. Anschließend muss der Durchfluss unterbrochen werden.

Die Anheizdauer beginnt, sobald die Entnahmeverrichtung geöffnet wird. Es ist zu warten, bis die Temperatur den Beharrungszustand erreicht hat, danach ist mindestens eine weitere Minute zu messen, um den Temperaturmittelwert zu bestimmen.

Die Einstelldauer wird mit dem 10-%/90-%-Verfahren bestimmt.

Die fehlenden Daten müssen in Tabelle 109 eingetragen werden.

Tabelle 109 – Verhalten beim Einschalten des Gerätes bei verschiedenen Einstellungen

Einstellung des Temperaturwählers	Einstellung der Durchflussmenge (nach 102.1.2) l/min	Anheizdauer Sekunden	Auslauftemperatur, tatsächlicher Wert °C
T_{Pmin}			
T_{Pmax}			

6.5 Verhalten nach Änderung des Durchflusses

6.5.1 Einleitung

Ziel dieser Prüfung ist es, das Verhalten des Gerätes bei Änderung des Durchflusses zu bestimmen.

Das Umschalten der Durchflussmengen muss innerhalb von 0,5 Sekunden erfolgen.

6.5.2 Wassererwärmer der Klasse E

Nach der Erhöhung oder Verminderung des Durchflusses müssen die Einstelldauer und die Temperaturabweichung der Wasserauslauftemperatur als Funktion der Einstellung des Temperaturwählers bestimmt werden.

Sowohl vor als auch nach Änderung der Durchflussmenge ist zu warten, bis die Temperatur den Beharrungszustand erreicht hat, danach ist mindestens eine weitere Minute zu messen, um einen Temperaturmittelwert vor und nach der Änderung der Durchflussmenge zu erhalten. Aus dem nach Erreichen des Beharrungszustandes erhaltenen Temperaturprofil muss der jeweilige Mittelwert der Auslauftemperatur bestimmt werden. Wenn diese Mittelwerte der Temperatur bei beiden unterschiedlichen Durchflussmengen um mehr als 1 K voneinander abweichen, darf kein Wert für die Einstelldauer angegeben werden. Für die Höchsteinstellung des Temperaturwählers beträgt die zulässige Abweichung 2 K.

Die hydraulischen Bedingungen für eine Durchflussmengeneinstellung von 50 %, 75 % und 100 % müssen für die Temperaturwähler-Einstellung T_{38} bestimmt werden (automatisch betriebene Durchflussbegrenzer sollten die Stellung „vollständig geöffnet“ haben). Diese hydraulischen Bedingungen müssen auch für Messungen mit T_{max} gelten. Die Funktion automatischer Durchflussbegrenzer darf nicht beeinflusst werden. Die tatsächlich bestimmten Durchflusswerte werden in [Tabelle 110](#) eingetragen.

Die Einstelldauer beginnt, sobald die Wasserauslauftemperatur vom Mittelwert um mehr als ± 1 K (± 2 K bei Höchsteinstellung des Temperaturwählers) abweicht, und endet, wenn diese Temperatur den neuen Mittelwert mit 1 K Abweichung (± 2 K bei Höchsteinstellung des Temperaturwählers) annimmt.

Die Temperaturabweichung muss in Form der maximalen positiven und maximalen negativen Abweichung der Wasserauslauftemperatur vom Mittelwert nach Änderung der Durchflussmenge angegeben werden, die während der Einstelldauer auftritt.

Die fehlenden Daten müssen in Tabelle 110 eingetragen werden.

Tabelle 110 – Verhalten nach Änderung der Durchflussmenge bei verschiedenen Einstellungen des Temperaturwählers

Einstellung des Temperaturwählers	Durchflussmenge		Temperaturabweichung während der Einstelldauer		Einstelldauer	Auslauftemperatur im Beharrungszustand °C
		Beharrungszustand l/min	K			
			+	–		
					Sekunden	
T_{38}	100 %		–	–	–	
	75 %					
	100 %					
	50 %					
	100 %					
$T_{\max}$	100 %					
	75 %					
	100 %					
	50 %					
	100 %					

6.5.3 Wassererwärmer der Klasse H

Nach der Erhöhung oder Verminderung des Fließdrucks müssen die Einstelldauer und die Temperaturabweichung der Wasserauslauftemperatur bestimmt werden.

Ausgehend von einem Fließdruck von der Hälfte des Nenndrucks (0,1 MPa für Durchflusserwärmer mit offener Betriebsweise) des Gerätes (entsprechend 100 %) ist die Durchflussmenge zu verringern, bis der Fließdruck $0,375 \cdot \text{Nenndruck}$ (definiert als 75 %) bzw. $0,25 \cdot \text{Nenndruck}$ (definiert als 50 %) beträgt. Diese Werte müssen für die folgenden Prüfungen in [Tabelle 111](#) eingetragen werden.

Sowohl vor als auch nach Änderung der Durchflussmenge ist zu warten, bis die Temperatur den Beharrungszustand erreicht hat, danach ist mindestens eine weitere Minute zu messen, um einen Temperaturmittelwert vor und nach der Änderung der Durchflussmenge zu erhalten. Aus dem nach Erreichen des Beharrungszustandes erhaltenen Temperaturprofil muss der jeweilige Mittelwert der Auslauftemperatur bestimmt werden.

Die Temperaturabweichung muss in Form der maximalen positiven und maximalen negativen Abweichung der Wasserauslauftemperatur vom Mittelwert nach Änderung der Durchflussmenge angegeben werden, die während der Einstelldauer auftritt.

Zum Messen der Einstelldauer muss das 10-%/90-%-Verfahren angewendet werden.

Die fehlenden Daten müssen in [Tabelle 111](#) eingetragen werden.