

DIN EN 303-6



ICS 91.140.10; 91.140.65

Einsprüche bis 2017-06-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 303-6:2000-02

Entwurf**Heizkessel –****Teil 6: Heizkessel mit Gebläsebrennern –****Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion und energetische Bewertung von Wassererwärmern und Kombi-Kesseln mit Ölzerstäubungsbrennern mit einer Nennwärmeleistung kleiner als oder gleich 70 kW;****Deutsche und Englische Fassung prEN 303-6:2017**

Heating Boilers –

Part 6: Heating boilers with forced draught burners –

Specific requirements for the domestic hot water operation and energy performance of water heaters and combination boilers with atomizing oil burners of nominal heat input not exceeding 70 kW;

German and English version prEN 303-6:2017

Chaudières de chauffage –

Partie 6: Chaudières avec brûleurs à air soufflé –

Exigences spécifiques à la fonction eau chaude sanitaire et évaluation de la performance énergétique des chaudières de chauffage et des chaudières à deux services avec brûleurs à fioul à pulvérisation dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW;

Version allemande et anglaise prEN 303-6:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-04-07 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 nhrs@din.de 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 den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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 104 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 303-6:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-62 AA „Zentralheizungskessel (SpA CEN/TC 57)“ im DIN-Normenausschusses Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 303-6:2000-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bilder wurden überarbeitet;
- b) Struktur der Norm wurde verbessert und angepasst;
- c) Anwendungsbereich wurde überarbeitet;
- d) Anhänge ZA, ZB, ZC und ZD wurden hinzugefügt;
- e) redaktionell überarbeitet;
- f) Anpassungen in Anlehnung an die Überarbeitungen von DIN EN 13203-1 und DIN EN 13203-2 vorgenommen.

Heizkessel — Teil 6: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion und energetische Bewertung von Wassererwärmern und von Kombi-Kesseln mit Ölzerstäubungsbrennern mit einer Nennwärmeleistung kleiner als oder gleich 70 kW

Chaudières de chauffage — Partie 6 : Chaudières avec brûleurs à air soufflé — Exigences spécifiques à la fonction eau chaude sanitaire et évaluation de la performance énergétique des chaudières de chauffage et des chaudières à deux services avec brûleurs à fioul à pulvérisation dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW

Heating boilers — Part 6: Heating boilers with forced draught burners — Specific requirements for the domestic hot water operation and energy performance of water heaters and combination boilers with atomizing oil burners of nominal heat input not exceeding 70 kW

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Anforderungen an die Konstruktion	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Werkstoffe und Bauart von Bauteilen des Trinkwasserkreises	8
4.3 Trinkwasseranschlüsse	9
4.4 Dichtheit des Trinkwasserkreises	9
4.5 Regel- und Sicherheitseinrichtungen für den Trinkwarmwasserkreis	9
5 Funktionsanforderungen	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Sicherheit des Trinkwasserkreises	9
5.2.1 Durchlauf- und Speicherprinzip	9
5.2.2 Durchlaufprinzip	10
5.2.3 Speicherprinzip	10
5.3 Rationelle Energienutzung	10
5.4 Gebrauchsgüte	10
5.4.1 Durchlauf- und Speicherprinzip — Spezifischer Wasserdurchfluss	10
5.4.2 Durchlaufprinzip	10
6 Prüfverfahren	11
6.1 Allgemeines	11
6.1.1 Prüfbedingungen	11
6.1.2 Einstellen des Trinkwasserdrucks	11
6.1.3 Betrieb des Kessels	11
6.2 Sicherheit des Trinkwasserkreises	11
6.2.1 Durchlauf- und Speicherprinzip	11
6.2.2 Durchlaufprinzip	12
6.2.3 Speicherprinzip	12
6.3 Rationelle Energienutzung	13
6.3.1 Wirkungsgrad	13
6.3.2 Verluste	13
6.4 Gebrauchsgüte	16
6.4.1 Durchlauf- und Speicherprinzip — Spezifischer Wasserdurchfluss	16
6.4.2 Zapfkapazität	17
6.4.3 Durchlaufprinzip	18
7 Energieeffizienz für die Trinkwassererwärmung	19
7.1 Bezugsbedingungen	19
7.2 Messunsicherheiten	20
7.3 Prüfbedingungen	20
7.3.1 Allgemeines	20
7.3.2 Prüfraum	20
7.3.3 Wasserversorgung	21
7.3.4 Beharrungszustand	21
7.3.5 Ersteinstellung des Kessels	21

7.3.6	Versorgung mit elektrischer Energie.....	21
8	Bestimmung des Energieverbrauchs des Geräts	22
8.1	Allgemeines	22
8.2	Zapfzyklen.....	22
8.3	Messung der durch die nutzbare Wassermenge zurückgewonnenen Energie.....	30
8.4	Berechnung der Heizölenergie.....	30
8.4.1	Berechnung des täglichen Heizölenergieverbrauchs im Sommerbetrieb	30
8.4.2	Berechnung des täglichen Heizölenergieverbrauchs im Winterbetrieb	31
8.4.3	Saisonal gewichteter täglicher Heizölenergieverbrauch	32
8.5	Berechnung der täglichen elektrischen Energie.....	32
8.6	Messung des Heizöl- und elektrischen Energieverbrauchs im Bereitschaftsmodus.....	33
8.6.1	Allgemeines	33
8.6.2	Berechnung des täglichen Heizölenergieverbrauchs im Bereitschaftsmodus	33
8.6.3	Berechnung der täglichen elektrischen Hilfsenergie im Bereitschaftsmodus	33
8.7	Messung des täglichen Hilfsenergieverbrauchs im ausgeschalteten Betriebszustand	34
9	Bestimmung der nutzlosen Wassermenge.....	34
10	Produktdaten hinsichtlich des Ökodesigns	35
10.1	Energieeffizienz der Warmwasserbereitung	35
10.2	Jährlicher Brennstoffverbrauch (AFC, en: Annual Fuel Consumption)	36
10.3	Jährlicher Elektrizitätsverbrauch (AEC, en: Annual Electricity Consumption)	37
11	Kennzeichnung und Anleitungen	37
11.1	Kennzeichnung des Kessels und/oder Speichers.....	37
11.2	Anleitungen	37
11.2.1	Aufstellungsanleitung.....	37
11.2.2	Bedienungsanleitung für den Anwender.....	38
Anhang A (informativ) Prüfbedingungen.....		40
Anhang B (informativ) Prüfanordnung und Messgeräte		43
B.1	Allgemeines	43
B.2	Druckmessung.....	43
B.3	Temperaturmessung.....	44
Anhang C (informativ) A-Abweichungen.....		47
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 814/2013 der Kommission.....		48
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 812/2013 der Kommission.....		49
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission.....		51
Anhang ZD (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission.....		52

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 303-6:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhänge ZA, ZB, ZC und ZD, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Dieses Dokument wird EN 303-6:2000 ersetzen.

EN 303-6 wurde überarbeitet, um Folgendes zu aktualisieren:

- EN 13203-1 für den spezifischen Wasserdurchfluss, in der ein neues Verfahren das angewandte Verfahren in EN 625, die gelöscht wurde, ersetzt (teilweise ersetzt durch EN 15502-1 und EN 13203-1);
- ERP-Anforderungen für Wasserheizkörper, basierend auf der von CEN/TC 109/WG 4 bei der Revision von EN 13203-2 durchgeführten Arbeit.

Die Europäischen Normen für Heizkessel sollen die folgende Struktur besitzen:

EN 303-1, *Heizkessel — Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*

EN 303-2, *Heizkessel — Teil 2: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*

EN 303-3, *Heizkessel — Teil 3: Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe — Zusammenbau aus Kessel und Gebläsebrenner*

EN 303-4, *Heizkessel — Teil 4: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölgebläsebrennern mit einer Leistung bis 70 kW und einem maximalen Betriebsdruck von 3 bar — Begriffe, besondere Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*

EN 303-5, *Heizkessel — Teil 5: Besondere Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 300 kW — Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung*

EN 304, *Heizkessel — Prüfregele für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*

Die Anhänge A, B und C dieser Europäischen Norm sind informativ.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm besteht aus zwei Teilen.

Der erste Teil vervollständigt die EN 303-1, EN 303-2, EN 303-4 und EN 304, nachfolgend Kesselnormen genannt. Er legt die zusätzlichen Anforderungen und Prüfungen für die Bauweise, die Sicherheit, die rationelle Energienutzung, die Gebrauchsgüte sowie die Einteilung und die Kennzeichnung bei der Betriebsart „Trinkwassererwärmung“ von ölbefeuerten Warmwasserbereitern und Kombi-Kesseln fest.

Die Wassererwärmung erfolgt nach dem Durchlauf- oder dem Speicherprinzip und ist integriert oder angebaut. Die Funktionen „Heizwassererwärmung“ und „Trinkwassererwärmung“ werden als Einheit vertrieben.

Der zweite Teil behandelt die Gesamtenergieeffizienz der Funktionen „Heizwassererwärmung“ und „Trinkwarmwassererwärmung“ der im ersten Teil behandelten Geräte.

Dieser zweite Teil legt ein Verfahren zur Bewertung der Gesamtenergieeffizienz der Geräte dar. Er definiert eine Anzahl an täglichen Zapfzyklen für jede Verwendungsart der Trinkwassererwärmung, wie beispielsweise Küche, Dusche, Bad, und eine Kombination dieser, zusammen mit den zugehörigen Prüfverfahren, wodurch die Gesamtenergieeffizienz der Kombi-Kessel und Warmwasserbereiter verglichen und auf die Bedürfnisse des Anwenders abgestimmt werden kann.

Die Wärmeleistung der von dieser Norm behandelten Geräte darf 400 kW nicht überschreiten.

Im Falle von Kombi-Kesseln mit oder ohne Speicher werden die Funktionen „Heizwassererwärmung“ und „Trinkwassererwärmung“ als Einheit vertrieben.

Die vorliegende Norm umfasst nur die Typprüfung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

prEN 303-1:2016, *Heizkessel — Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrennern — Begriffe, Allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*

EN 303-2, *Heizkessel — Teil 2: Heizkessel mit Gebläsebrenner — Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*

EN 304, *Heizkessel — Prüfregeln für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern*

EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser — und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 13203-2, *Gasbeheizte Geräte für die sanitäre Warmwasserbereitung für den Hausgebrauch — Teil 2: Bewertung des Energieverbrauchs*

ISO 7-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13203-2 und die folgenden Begriffe.

3.1

Kombi-Kessel

sowohl für die Heizung als auch für die Trinkwassererwärmung vorgesehener Kessel

Anmerkung 1 zum Begriff: Entsprechend dem Prinzip der Trinkwassererwärmung werden die Kombi-Kessel nach Angabe des Herstellers eingeteilt wie folgt.

3.1.1

Durchlaufprinzip

Kombi-Kessel, dessen vom Hersteller festgelegter spezifischer Trinkwasserdurchfluss „D“ dauernd erbracht werden kann

3.1.2

Speicherprinzip

Kombi-Kessel, dessen vom Hersteller festgelegter spezifischer Trinkwasserdurchfluss „D“ intermittierend erbracht werden kann

3.2

Sommerbetrieb

Betriebszustand, bei dem der Kessel nur die Aufheizung des Trinkwassers sicherstellt

3.3

spezifischer Wasserdurchfluss

D

vom Hersteller angegebener Trinkwasserdurchfluss bei einer mittleren Temperaturerhöhung von 30 K, den der Kessel bei zwei nacheinander erfolgenden Zapfungen liefern kann (in l/min)

3.4

Nennwärmeleistung für Trinkwassererwärmung

Q_{nw}

vom Hersteller angegebene Wärmebelastung für die Betriebsart „Trinkwassererwärmung“ (in kW)

3.5

maximaler Betriebsdruck

PMS

maximal zulässiger vom Hersteller angegebener Trinkwasserdruck (in bar)

3.6

Speicher

Vorratsbehälter für Trinkwasser

3.7

Wärmespeicher

im Gegensatz zur Speicherung des Trinkwassers hauptsächlich im Heizwasser vorhandener Wärmevorrat

3.8

Druckentlastungsventil

Ventil, das automatisch den Ablauf für das warme Wasser bei einem vorgegebenen Druck öffnet

3.9

thermostatisch geregelte Trinkwassererwärmung

Regelungsart, bei welcher der Brennstoffdurchfluss von einem Temperaturregler im Trinkwasser abhängig ist; der Ausgangswert dieser Einrichtung kann einstellbar sein

3.10

Temperaturregler zur Aufrechterhaltung der Temperatur

Einrichtung, die das Trinkwasser des Speichers oder der Wärmebereitstellung auf einer gewissen Temperatur hält

3.11

schnell ansprechendes Thermometer

Messeinrichtung, die innerhalb von 5 s 90 % des Endwerts aus einem Temperaturbereich von 15 °C bis 100 °C erreichen kann, wenn der Fühler in geeichtes Wasser gebracht wird

3.12

Nennwärmeleistung für Trinkwassererwärmung

Q_{nw}

Wert der Wärmebelastung für die Produktion der in den Anweisungen angegebenen Trinkwarmwassererwärmung (in kW)

3.13

Sommerbetrieb

Bedingungen, unter denen das Gerät die Energie nur für die Trinkwassererwärmung bereitstellt (ist auch die Betriebsart „Trinkwassererwärmung“)

3.14

Winterbetrieb

Bedingungen, unter denen der Kombi-Kessel Energie für die Trinkwarmwassererwärmung und die Raumheizung bereitstellt (das Gerät produziert gleichzeitig heißes Trinkwasser und Heißwasser für die Zentralheizung, wobei die Trinkwarmwassererwärmung Priorität hat)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Warmwasserbereiter wird stets im Sommerbetrieb betrieben, während ein Kombi-Kessel im Sommer und Winterbetrieb betrieben werden kann.

3.15

Warmwasser-Prüftemperatur

Temperatur des gezapften Wassers, bei der die Prüfungen durchgeführt werden

3.16

Regelungszustand

Zeitzyklus, um Bauelemente und/oder den Speicher (falls vorhanden) des Trinkwassererwärmungskreises auf einem vorgegebenen Temperaturniveau zu halten

Anmerkung 1 zum Begriff: Er besteht aus einer „ON“-Dauer, während der das Trinkwasser erwärmt wird (durch Flüssigbrennstoff und/oder Hilfsenergie), sowie einer „OFF“-Dauer.

3.17

nutzbare Wassermenge

Menge des am Hahn gezapften Wassers, für welches der Temperaturanstieg über die Vorlauftemperatur in Übereinstimmung mit der Anforderung für jede individuelle Zapfung der Zapfzyklen verläuft

3.18

nutzlose Wassermenge

Menge des am Hahn gezapften Wassers, für welches der Temperaturanstieg über die Vorlauftemperatur nicht in Übereinstimmung mit der Anforderung für jede individuelle Zapfung der Zapfzyklen verläuft

3.19

Bereitschaftsmodus

Betriebszustand, in dem das Gerät jederzeit heißes Trinkwasser bereitstellen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle eines Geräts mit Regelungszustand, um Bauelemente und/oder den Speicher (falls vorhanden) des Trinkwassererwärmungskreises auf einem vorgegebenen Temperaturniveau zu halten, wird keine Zapfung vorgenommen.

3.20

ausgeschalteter Betriebszustand

vom Anwender ausgewählter Zustand eines Geräts, in dem kein heißes Trinkwasser bereitgestellt werden kann

3.21

Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge

Durchflussmenge des am Hahn gezapften Wassers, für welches der Temperaturanstieg über die Vorlauftemperatur in Übereinstimmung mit der Anforderung für jede individuelle Zapfung der Zapfzyklen verläuft

3.22

Temperatur der nutzbaren Wassermenge

Wassertemperatur am Hahn, in Grad Celsius

Anmerkung 1 zum Begriff: Hahn am Auslauf des Geräts.

3.23

Durchflussrate des Geräts

vom Gerät vor dem Mischgerät bereitgestellter Durchfluss, falls anwendbar

3.24

Wassertemperatur des Geräts

Wassertemperatur des vom Gerät vor dem Mischgerät bereitgestellten Wassers, in Grad Celsius

4 Anforderungen an die Konstruktion

4.1 Allgemeines

Durch Sichten des Kessels, des Warmwasserbereiters und eventuell des Speichers sowie durch Überprüfen der Unterlagen wird festgestellt, ob die Bauanforderungen erfüllt werden.

4.2 Werkstoffe und Bauart von Bauteilen des Trinkwasserkreises

Die Werkstoffe müssen für ihren Einsatzbereich, den vorgesehenen Gebrauch und für den vom Hersteller angegebenen Betriebsdruck geeignet sein.

Die Anforderungen an die Werkstoffe der Wärmedämmung und deren Verwendung in den Normen über Kessel gelten nur für empfindliche Teile des Trinkwasserkreises, die mit der Flamme in Berührung kommen oder in der Nähe des Abgasstutzens angeordnet sind.

Die Werkstoffe der trinkwasserführenden Bauteile dürfen weder die Trinkwasserqualität noch die Gesundheit oder den Geschmack beeinflussen.

Alle im Trinkwasserweg verwendeten Werkstoffe müssen korrosionsbeständig oder korrosionsgeschützt sein.

4.3 Trinkwasseranschlüsse

Gewindeanschlüsse müssen ISO 228-1 oder ISO 7-1 entsprechen.

Wenn Kupferrohre als Anschluss verwendet werden, muss das Rohrende EN 1057 entsprechen.

Der Trinkwasserkreis muss nach den Angaben des Herstellers entleert werden können, ohne dass das auslaufende Wasser die elektrische Sicherheit beeinträchtigt.

4.4 Dichtheit des Trinkwasserkreises

Der Heizwasserkreis und der Trinkwasserkreis müssen getrennt sein. Wenn die Regelung oder Steuerung eine gleitende Spindel oder eine Verbindung mit einer Trennmembran zwischen Heizwasser- und Trinkwasserkreis enthält, muss eine Verbindung zur Atmosphäre vorhanden sein. Der Querschnitt dieser Öffnung muss mindestens 19 mm^2 betragen und ein Lehdorn von 3,5 mm Durchmesser muss eingeschoben werden können.

4.5 Regel- und Sicherheitseinrichtungen für den Trinkwarmwasserkreis

Der Trinkwasserkreis muss mit Regel- und Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein, welche die Anforderungen der Temperaturregler Typ TR und einem Sicherheitstemperaturbegrenzer Typ STB nach prEN 303-1:2016, 4.1.2.6, erfüllen.

Der Speicher muss mit einem Gerät zur Regelung der Wassertemperatur ausgestattet sein. Dieses Gerät muss das Erreichen einer Temperatur ermöglichen, die ausreichend ist, um die Vermehrung von Bakterien zu verhindern (siehe 5.2.3.3).

Wenn örtliche Installationsvorschriften ein thermisches Sicherheitsventil mit 100°C fordern, muss die Temperaturüberwachungseinrichtung des Trinkwassers vor dem Sicherheitsventil ansprechen.

5 Funktionsanforderungen

5.1 Allgemeines

Wenn die Nennwärmeleistung für die Trinkwassererwärmung größer ist als die für die Heizung, muss der Kombi-Kessel nach EN 303-2 geprüft werden, bei Nennwärmeleistung für die Trinkwassererwärmung.

Ein Kombi-Kessel, der mit einem Ölzerstäubungsbrenner zertifiziert wurde, erfüllt ebenso die Anforderungen dieser Norm, als wenn der gleiche Kessel mit einem Gasgebläsebrenner ausgestattet ist.

5.2 Sicherheit des Trinkwasserkreises

5.2.1 Durchlauf- und Speicherprinzip

5.2.1.1 Dichtheit der trinkwasserführenden Teile

Unter den Prüfbedingungen von 6.2.1.1 dürfen die trinkwasserführenden Teile bei den Prüfdrücken keine bleibenden Verformungen oder Undichtheiten nach außen oder zum Heizkreis aufweisen.

5.2.1.2 Überhitzung des Trinkwassers durch den Heizwasserkreis

Unter den Prüfbedingungen von 6.2.1.2 darf die Trinkwassertemperatur 95°C nicht überschreiten.

5.2.1.3 Ausfall des Temperaturreglers im Trinkwasser

Unter den Prüfbedingungen von 6.2.1.3 müssen in der Betriebsart „Trinkwassererwärmung“ bei Ausfall der normalen Regelung die Anforderungen hinsichtlich des Temperaturwächters oder Sicherheitstemperaturbegrenzers erfüllt sein (siehe prEN 303-1:2016, 4.1.2.6).

5.2.2 Durchlaufprinzip

5.2.2.1 Maximale Trinkwassertemperatur

Unter den Prüfbedingungen von 6.2.2.1 darf die Trinkwassertemperatur 95 °C nicht überschreiten.

5.2.2.2 Überhitzen des Trinkwassers

Unter den Prüfbedingungen von 6.2.2.2 darf die Trinkwassertemperatur 95 °C nicht überschreiten.

5.2.3 Speicherprinzip

5.2.3.1 Maximale Trinkwassertemperatur

Unter den Prüfbedingungen von 6.2.3.1 darf die Trinkwassertemperatur 95 °C nicht überschreiten.

5.2.3.2 Überhitzen des Trinkwassers

Unter den Prüfbedingungen von 6.2.3.2 darf bei Kesseln, deren Speicher teilweise mit Flammen beaufschlagt wird, die Trinkwassertemperatur 95 °C nicht überschreiten.

5.2.3.3 Trinkwassertemperatur

Unter den Prüfbedingungen von 6.2.3.3 muss es möglich sein, mindestens eine Trinkwassertemperatur von 60 °C im Speicher einzustellen oder zu erhalten.

5.3 Rationelle Energienutzung

Der betrachtete Wirkungsgrad ist der in der Betriebsart „Heizung“ bestimmte.

5.4 Gebrauchsgüte

5.4.1 Durchlauf- und Speicherprinzip — Spezifischer Wasserdurchfluss

Unter den Prüfbedingungen von 6.4.1 darf der gemessene spezifische Wasserdurchfluss nicht mehr als 5 % von dem vom Hersteller auf dem Geräteschild angegebenen Wert D abweichen.

5.4.2 Durchlaufprinzip

5.4.2.1 Nennwärmeleistung für Trinkwassererwärmung

Unter den Prüfbedingungen von 6.4.3.1 muss die Nennwärmeleistung für die Trinkwassererwärmung auf $\pm 5 \%$ erreicht oder eingestellt werden können.

5.4.2.2 Wasserdruck zur Erreichung der Nennwärmeleistung der Trinkwassererwärmung

Unter den Prüfbedingungen von 6.4.3.2 müssen mindestens 95 % der nach 6.4.3.1 erhaltenen Nennwärmeleistung der Trinkwassererwärmung erreicht werden.

5.4.2.3 Erreichen der Trinkwassertemperatur

Unter den Prüfbedingungen von 6.4.3.3 muss es möglich sein, einen Wasserdurchfluss zu erhalten oder einzustellen, der am Kesselauslauf Temperaturen zwischen 50 °C und 80 °C bei Kesseln mit thermostatischer Regelung oder Temperaturanstiegen zwischen 45 K und 65 K bei Kesseln mit proportionaler Steuerung entspricht.

5.4.2.4 Aufheizzeit für das Trinkwasser

Unter den Prüfbedingungen von 6.4.3.4 darf die Aufheizzeit 2 min nicht überschreiten.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

6.1.1 Prüfbedingungen

Außer bei gegenteiligen Angaben werden die allgemeinen Prüfbedingungen der Normen über Kessel, wie nachfolgend angegeben, ergänzt:

- Kaltwasser: (10 ± 2) °C;
- Warmwasser: 50 °C oder der nächstmögliche;
- Heizungswasser (wenn notwendig), siehe Normen über Kessel (Vorlauf 80 °C - Rücklauf 60 °C).

Für die Prüfungen:

- ist der Trinkwasserdruck der statische Druck zwischen Kesseleinlauf und -auslauf, direkt am Kessel gemessen;
- werden die Einlauf- und Auslauftemperaturen in der Mitte des Ausflusses und so nahe wie möglich am Kessel gemessen.

In einigen Prüfungen wird ein schnell ansprechendes Thermometer verwendet.

6.1.2 Einstellen des Trinkwasserdrucks

Der Trinkwasserdruck muss auf ± 4 % des geforderten Werts eingestellt werden.

6.1.3 Betrieb des Kessels

Wenn nichts Gegenteiliges angegeben wird, ist der Kessel in der Betriebsart „Trinkwassererwärmung“ und „Sommerbetrieb“ zu betreiben.

6.2 Sicherheit des Trinkwasserkreises

6.2.1 Durchlauf- und Speicherprinzip

6.2.1.1 Dichtheit der trinkwasserführenden Teile

Der Trinkwasserkreis wird über 10 min dem 1,5-Fachen des maximalen auf dem Geräteschild angegebenen Betriebsdrucks ausgesetzt.

Es wird festgestellt, ob die Anforderungen von 5.2.1.1 erfüllt werden.

6.2.1.2 Überhitzung des Trinkwassers durch den zentralen Heizwasserkreis

Der Temperaturregler des zentralen Heizwasserkreises wird in seine höchste Stellung gebracht.

Das Gerät wird über 1 h bei Nennwärmeleistung in der Betriebsart „Heizung“ betrieben, ohne heißes Trinkwasser zu zapfen. Über eine Trinkwasserzapfung mit dem spezifischen Wasserdurchfluss D wird festgestellt, ob die Anforderungen von 5.2.1.2 erfüllt werden.

6.2.1.3 Ausfall des Temperaturreglers im Trinkwasser

Um die Anforderungen nach 5.2.1.3 zu überprüfen, wird der Trinkwasserdurchfluss nach Außerbetriebnahme der Regeleinrichtung im Trinkwasserkreis entsprechend den Prüfbedingungen hinsichtlich des Sicherheitsthermostats oder Temperaturbegrenzers allmählich vermindert, wenn der Kessel mit seiner maximalen Wärmebelastung betrieben wird.

6.2.2 Durchlaufprinzip

6.2.2.1 Maximale Trinkwassertemperatur

Der Kessel wird bei einem Versorgungsdruck des Wassers von 2 bar auf Nennwärmeleistung für Trinkwassererwärmung eingestellt.

Ausgehend von 2 bar wird der Versorgungsdruck bis zum Erlöschen des Brenners allmählich gesenkt. Die Temperatur des auslaufenden Wassers ist ständig mit einem schnell ansprechenden Thermometer zu messen. Die gemessene maximale Temperaturerhöhung muss die Anforderungen von 5.2.2.1 erfüllen.

6.2.2.2 Überhitzen des Trinkwassers

Der Kessel wird - wenn möglich - mit Nennwärmeleistung für die Trinkwasserversorgung betrieben. Der Wasserdurchfluss und alle Temperaturregler werden so eingestellt, dass die maximale Temperatur bei Nennwärmeleistung der Trinkwassererwärmung erreicht wird.

Nach einem Betrieb des Kessels von 10 min wird der Warmwasser-Zapfhahn rasch geschlossen und nach 10 s rasch wieder geöffnet. Danach ist die höchste Auslauftemperatur in der Mitte des Auslaufs und so nahe wie möglich am Kessel mit einem Schnellanzeige-Thermometer abzulesen. Der Kessel bleibt in Betrieb, bis er seinen Beharrungszustand wieder erreicht hat. Die gleiche Messung wird in ähnlichen Betriebszyklen, jedoch zu einem jeweils 10 s späteren Zeitpunkt, bei dem die Zapfung gestoppt wird, vorgenommen, bis die höchste Auslauftemperatur erreicht ist.

Es wird festgestellt, ob die Anforderungen von 5.2.2.2 erfüllt sind.

6.2.3 Speicherprinzip

6.2.3.1 Maximale Trinkwassertemperatur

Der Kessel wird mit Nennwärmeleistung bei Trinkwassererwärmung betrieben. Der Temperaturregler ist in seiner höchsten Stellung. Nach einer Regelabschaltung wird eine Zapfung durchgeführt. Die maximale Temperatur muss die Anforderungen von 5.2.3.1 erfüllen.

6.2.3.2 Überhitzen des Trinkwassers

Die Prüfung beginnt nach Aufheizen des Speichers oder der Wärmebereitstellung und nach der zweiten Regelschaltung des Brenners. Mehrere Zapfungen werden mit einem Durchfluss in Litern je Minute, der 5 % der Speicherkapazität beträgt, durchgeführt.

Jede Zapfung wird bis zur Zündung des Brenners und Erreichen von mindestens 95 % der Nennwärmeleistung für Trinkwassererwärmung durchgeführt. Die nachfolgende Zapfung erfolgt sofort nach Abschalten des Brenners und wird fortgeführt bis zur Erreichung der maximalen gemessenen Temperatur.

Bei modulierenden Brennern oder mehrstufigen Brennern beginnt die nächste Zapfung, wenn der Brennstoffdurchfluss unter 50 % der Nennwärmeleistung für Warmwasserbereitung abgesunken ist.

Die Temperatur des gezapften Wassers wird am Anfang jeder Zapfung gemessen und es wird festgestellt, ob die Anforderungen von 5.2.3.2 erfüllt werden.

6.2.3.3 Trinkwassertemperatur

Sofern vorhanden, wird das Voreinstellgerät in eine vom Hersteller angegebene Stellung gebracht. Nach einer Regelabschaltung des Kessels wird über 10 min eine Anzapfung mit einem Durchfluss, der 5 % der Speicherkapazität je Minute entspricht, oder einem minimalen vom Hersteller angegebenen Durchfluss, der die Zündung des Brenners erlaubt, wenn er größer als 5 % des Speicherinhaltes je Minute ist, durchgeführt. Nach einer Minute wird festgestellt, ob die Anforderungen von 5.2.3.3 erfüllt sind.

6.3 Rationelle Energienutzung

6.3.1 Wirkungsgrad

Die Prüfung wird im Heizbetrieb nach den jeweiligen Kesselnormen durchgeführt.

6.3.2 Verluste

6.3.2.1 Allgemeines

Entsprechend dem Prinzip der Trinkwassererzeugung werden die Anforderungen von 5.3, wie nachfolgend festgelegt, überprüft.

6.3.2.2 Speicher getrennt vom Kessel

6.3.2.2.1 Allgemeines

Die Verluste der Einheit Kessel/Speicher werden durch Addition der Verluste von beiden bestimmt.

Der Hersteller gibt an, wie der Speicher getrennt werden muss und welche Rohranordnung beim Kessel und welche beim Speicher einzubeziehen ist.

6.3.2.2.2 Kessel

Für den Kessel werden die Verluste entsprechend EN 304 gemessen.

Der Wärmetauscher des Speichers wird vom Kessel getrennt.

Wenn der Kessel und der Speicher zusammen unter derselben Ummantelung angeordnet sind, werden die Verluste des Kessels allein und mit leerem Speicher gemessen.

6.3.2.2.3 Speicher

Für den Speicher wird folgende Betriebsart vorgesehen:

Wenn der Speicher und der Kessel zusammen unter derselben Ummantelung angeordnet sind, werden die Verluste des Speichers allein und mit leerem Kessel gemessen.

a) Ausgangsbedingungen

Die Prüfungen werden in einer Prüfanordnung entsprechend Bild 1 durchgeführt. Die Umgebungstemperatur des Raumes liegt zwischen 15 °C und 25 °C. Die erlaubte Temperaturschwankung während der Prüfung beträgt ± 5 °C.

Die Installation beinhaltet einen elektrischen Widerstand und eine Umlaufpumpe (langer Kreis des Bildes 1).

Vor der Prüfung wird der Speicher in eine vom Hersteller empfohlene Stellung gebracht. Bei Speichern mit zwei Stellungen, vertikal oder horizontal, wird die Prüfung in der vertikalen Stellung durchgeführt.

Er wird mit Wasser einer Temperatur von (65 ± 2) °C gefüllt, das in einem Kreis umläuft, in dem der Speicher und sein Wärmetauscher in Reihe angeordnet sind. Die Gleichmäßigkeit der Trinkwassertemperatur wird in dem Augenblick t_1 der Abschaltung des Umlaufs als erreicht angesehen, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- die Differenz zwischen der auslaufenden Temperatur (T_s) und der Einlauftemperatur (T_e) wird bei weniger als 1 K über 15 min dauernd vor dem Zeitpunkt t_1 aufrechterhalten;
- die Einlauftemperatur (T_e) verändert sich nicht um mehr als 1 K während dieser Dauer.

Es wird vorausgesetzt, dass die mittlere Temperatur (T_o) des Speichers zu dem Zeitpunkt t_1 dem arithmetischen Mittel von Einlauf- und Auslauftemperatur entspricht:

$$T_o = \frac{T_e + T_s}{2} \quad (1)$$

Die Ausgangsbedingungen werden als gegeben betrachtet, wenn die Temperatur T_o gleich (65 ± 2) °C ist.

b) Abkühlen des Speichers und Bestimmung der korrigierten mittleren Endtemperatur (T_{fc})

Zum Zeitpunkt t_1 werden die Ventile 2 und 3 von Bild 1 abgesperrt und alle Wasserverbindungen getrennt und an den Ventilen 2 und 3 abgedichtet.

Die äußeren Teile der Rohranordnung müssen sorgfältig wärmegeklämt werden, so dass deren Wärmeverluste gegenüber denen des Speichers vernachlässigbar klein sind.

Die Abkühlzeit des Speichers, in der die Messungen stattfinden, beträgt ± 20 min (Zeitpunkt t_2). Die Umgebungstemperatur wird mindestens jede Stunde gemessen und das arithmetische Mittel (T_{amb}) berechnet.

Die mittlere Wasserendtemperatur (T_f) des Speichers zum Zeitpunkt t_2 wird nach folgender Methode bestimmt:

- Die Verbindungen des kurzen Kreises von Bild 1 werden hergestellt und die Umlaufpumpe wird in Betrieb genommen;
- die mittlere Wassertemperatur des Speichers zum Zeitpunkt t_2 ist die, die nach einer Stabilisation erhalten wird, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Einlauf und Auslauf weniger als 1 K ist; die Rezirkulationszeit ist bei der Abkühlzeit zu berücksichtigen;
- die korrigierte mittlere Endwassertemperatur (T_{fc}) des Speichers wird unter Berücksichtigung der Wassermasse und der Wassertemperatur des kurzen Kreises der Prüfanordnung berechnet. Dieser Verbindungskreis wird so ausgelegt, dass die Korrektur der Endtemperatur weniger als 0,5 K für

Speicher mit einer Gesamtkapazität von mehr als 50 l und weniger als 1 K für Speicher mit einer Gesamtkapazität von weniger als 50 l beträgt.

Die korrigierte mittlere Endtemperatur des Wassers (T_{fc}) des Speichers wird wie folgt berechnet:

$$(V \cdot T_{fc}) + (m_b \cdot T_a) = (V + m_b) \cdot T_f \quad (2)$$

Dabei ist

$$T_{fc} = \frac{(V + m_b) T_f - (m_b T_a)}{V} \quad (3)$$

Dabei ist

T_{fc} die korrigierte mittlere Endwassertemperatur im Speicher, in Grad Celsius (°C);

T_f die mittlere Wassertemperatur des Speichers zum Endzeitpunkt t_2 , in Grad Celsius (°C);

T_a die Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt t_2 , in Grad Celsius (°C) (es wird angenommen, dass am Ende der 24 h der kurze Kreis auf Umgebungstemperatur ist);

V die Wasserkapazität des Speichers, einschließlich des eingebauten Wärmetauschers, in Litern (l). Dieser Wert wird vom Hersteller angegeben und durch Zeichnungskontrolle überprüft; er ist außerdem die Masse.

m_b die Masse des Wassers in dem angeschlossenen kurzen Kreis der Prüfanordnung, in Kilogramm (kg).

Die Dichte des Wassers ist als 1 000 kg/m³ gegeben.

c) Berechnung der Verluste des Speichers

Der Wert der Stillstandsverluste ist durch folgende Gleichung gegeben:

$$q_{a45} = \frac{(4\,186 \times 10^{-3})}{3\,600} \times \frac{V}{(t_2 - t_1)} \times \ln \frac{(T_o - T_{amb})}{(T_{fc} - T_{amb})} \times 45 \quad (4)$$

oder;

$$q_{a45} = (52,33 \times 10^{-3}) \times \frac{V}{(t_2 - t_1)} \times \ln \frac{(T_o - T_{amb})}{(T_{fc} - T_{amb})} \quad (5)$$

Dabei ist

q_{a45} die Verluste des Speichers für einen Temperaturanstieg von 45 K, in Kilowatt (kW);

$t_2 - t_1$ die Zeitspanne der Abkühlung, in Stunden (h);

T_o die mittlere Wassertemperatur des Speichers zum Zeitpunkt t_1 , in Grad Celsius (°C);

T_{fc} die korrigierte mittlere Wassertemperatur des Speichers zum Zeitpunkt t_2 , in Grad Celsius (°C);

- T_{amb} die mittlere Umgebungstemperatur während der Abkühlung, in Grad Celsius (°C);
- V die Wasserkapazität des Speichers, einschließlich des eingebauten Wärmetauschers, in Litern (l). Dieser Wert wird vom Hersteller angegeben und durch Zeichnungskontrolle überprüft.

6.3.2.3 Speicher im Kessel unabtrennbar integriert

Die Verluste für die Einheit Kessel/Speicher oder Kessel/Wärmebereitstellung werden für den Kessel allein entsprechend EN 304 bestimmt oder für eine Temperaturdifferenz zwischen der vom Hersteller angegebenen Temperatur nach 6.4.1 und der Umgebungstemperatur, wenn die Differenz größer als 45 K ist.

Für diese Prüfung werden der Speicher und eventuell sein Wärmetauscher mit dem Kessel in Reihe angeordnet.

6.4 Gebrauchsgüte

6.4.1 Durchlauf- und Speicherprinzip — Spezifischer Wasserdurchfluss

Der Kessel wird bei Nennwärmebelastung für Trinkwassererwärmung unter einem Wasseranschlussdruck von 2 bar betrieben.

Die Trinkwassertemperatur wird - wenn möglich - so eingestellt, dass eine mittlere Temperaturdifferenz von nahe an 30 K erreicht wird, die das Aufrechterhalten der Nennwärmeleistung für die Trinkwassererwärmung erlaubt.

Vor Beginn der Prüfung hat der Kessel Beharrungszustand in der Betriebsart „Sommerbetrieb“ erreicht, ohne eine Zapfung durchzuführen.

Bei Kesseln nach dem Speicherbetrieb wird der Temperaturregler für die Wassererwärmung auf 65 °C oder einen vom Hersteller angegebenen Wert bei unabtrennbar eingebauten Kesseln eingestellt. Wenn gemäß der Konstruktion 65 °C nicht erreicht werden können, wird die Prüfung mit einer so nahe wie möglich an 65 °C gelegenen Temperatur durchgeführt. Die erste Zapfung erfolgt frühestens nach der zweiten Regelabschaltung des Brenners und dauert 10 min. Die Temperatur und der Wasserdurchfluss werden festgehalten.

Die Prüfung verläuft in folgender Reihenfolge:

- Wasserbereitstellung über einen Zeitraum von 10 min;
- 20 min ohne Wasserbereitstellung;
- erneute Wasserbereitstellung über einen Zeitraum von 10 min.

Messungen der Temperatur und des Durchflusses müssen in Intervallen durchgeführt und aufgezeichnet werden, die 2 s nicht überschreiten. Eine grafische Darstellung der Temperatur in Bezug auf die Zeit wird angefertigt, um den mittleren Wassertemperaturanstieg während jeder Bereitstellung zu erhalten.

Bei jeder Bereitstellung muss Folgendes nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$D_i = \frac{m_{i(10)}}{10} \cdot \frac{\Delta T}{30} \quad (6)$$

Dabei ist

- D_i der berechnete Durchfluss für jede Bereitstellung; D_1 bzw. D_2 werden während der ersten und zweiten Zapfung festgelegt, in Litern je Minute (l/min);
- $m_{i(10)}$ die Menge des gesammelten Wassers während der ersten oder zweiten Zapfung mit einem Mindesttemperaturanstieg von 30 K, in Litern (l);
- ΔT der mittlere Temperaturanstieg des gesammelten Wassers, in Kelvin (K), während der ersten und zweiten Zapfung.

Wenn die Differenz zwischen D_1 und D_2 10 % des Mittelwerts von D_1 und D_2 nicht numerisch überschreitet, dann

$$D = \frac{D_1 + D_2}{2} \quad (7)$$

ist D der festgelegte spezifische Wasserdurchfluss.

Wenn die Differenz zwischen D_1 und D_2 10 % des Mittelwerts von D_1 und D_2 numerisch überschreitet, dann ist D der niedrigere Wert.

Der spezifische Wasserdurchfluss für die Küchenanwendung muss nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$D_c = D \cdot \frac{30}{45} \quad (8)$$

ANMERKUNG Wenn die Wassertemperatur anpassbar ist, können zusätzliche Messungen des spezifischen Wasserdurchflusses mit einer Bereitstellungstemperatur in der Dokumentation des Geräts spezifiziert werden.

6.4.2 Zapfkapazität

6.4.2.1 Anforderungen

Das Gerät muss über den Standardzeitraum von 10 min kontinuierlich in der Lage sein, Wasser mit dem in der Dokumentation des Geräts angegebenen Durchfluss zu zapfen. Dabei darf der Temperaturanstieg nicht weniger als 30 K betragen. Es können in Übereinstimmung mit der Dokumentation des Geräts zusätzliche Durchflusszeiten von 5 min und 20 min angewandt werden.

Die diesen Zeiträumen entsprechende Zapfkapazität muss für den Verbraucher verfügbar sein.

Die gemessene Zapfkapazität darf um nicht mehr als 5 % unterhalb des in der Dokumentation des Geräts angegebenen Werts liegen.

6.4.2.2 Prüfverfahren

Das Gerät muss so eingestellt werden, dass es für diese Prüfung Wasser mit der in der Dokumentation des Geräts angegebenen Durchflussmenge und Temperatur bereitstellt.

Der Druckverlust im Gerät darf 2 bar nicht überschreiten.

Vor Beginn der Zapfprüfung muss das Gerät unter den ursprünglichen Einstellungsbedingungen sowie unter den in 7.3.4 und 7.3.5 definierten Ersteinstellungsbedingungen betrieben werden. Die Durchflussmenge und Temperatur der Zapfung werden in Intervallen von nicht mehr als 2 s aufgezeichnet. Die mittlere Temperatur des sanitären Warmwassers wird berechnet.

Die Zapfkapazität muss während der genormten Zeiträume von 10 min kontinuierlich gemessen werden (mit den zusätzlichen Optionen von 5 min und/oder 20 min).

Für die Prüfung mit einer nicht kontinuierlichen Zapfung muss die Prüfung über die genormten Zeiträume mit einer Toleranz von ± 30 s durchgeführt werden. Während der Prüfung darf der Temperaturanstieg nicht unter 30 K abfallen.

Die Zapfkapazität muss nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$R = R_s \cdot \frac{\Delta T_a}{30} \cdot \frac{t}{t_t} \quad (9)$$

Dabei ist

t die während der Prüfung aufgezeichnete Zeit;

t_t die genormte Zeit;

ΔT_a der Anstieg der mittleren Wassertemperatur (3.17);

R der in der Dokumentation des Geräts angegebene Wasserdurchfluss;

R_s der während der Prüfung aufgezeichnete mittlere Durchfluss.

ANMERKUNG t sollte bei $t_t \pm 30$ s liegen.

Bei einer Prüfung mit einer kontinuierlichen Zapfung muss die Messung des Durchflusses nach der Prüfung der Zapfkapazität über den normierten Zeitraum von 10 min durchgeführt werden. Der Zapfdurchfluss muss auf den Wert in den technischen Anweisungen für den kontinuierlichen Durchfluss gestellt werden, ohne das Gerät auszuschalten (siehe Bilder A.4.1 und A.4.2).

Die Zapfkapazität muss nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$R = R_s \cdot \frac{\Delta T_a}{30} \quad (10)$$

Der Brenner verbleibt in Betrieb und der Temperaturanstieg darf nicht um mehr als ± 2 K schwanken.

6.4.3 Durchlaufprinzip

6.4.3.1 Nennwärmeleistung für Trinkwassererwärmung

Der Kessel wird bei Nennwärmeleistung für Trinkwassererwärmung unter einem Wasserdruck von 2 bar betrieben. Der Durchfluss darf nach den Anleitungen des Herstellers eingestellt werden. Um festzustellen, ob die Anforderung von 5.4.2.1 erfüllt ist, wird eine Zapfung durchgeführt.

6.4.3.2 Wasserdruck zur Erreichung der Nennwärmeleistung für die Trinkwassererwärmung

Die Prüfung wird durch Verringern des Wasserdrucks bis zu einem vom Hersteller angegebenen minimalen Wert durchgeführt. Es wird festgestellt, ob die Anforderungen von 5.4.2.2 erfüllt werden.

6.4.3.3 Erreichen der Trinkwassertemperatur

Der Kessel wird, wie in 6.1 und 6.4.2.1 angegeben, eingestellt. Dann werden mit Wasserdrücken von 2 bar, 3 bar, 4 bar und 6 bar oder vom Hersteller angegebenen Drücken, wenn diese unter den genannten liegen, Zapfungen durchgeführt.

Der Trinkwasserdurchfluss wird nach Angaben der Aufstellungsanleitung (11.2.1) und den Angaben auf dem Geräteschild (11.1) eingestellt.

Im Beharrungszustand wird festgestellt, ob die Anforderung von 5.4.2.3 in der größten und kleinsten Stellung des Temperaturreglers im Heizkreis, sofern einstellbar, erfüllt ist.

6.4.3.4 Aufheizzeit für das Trinkwasser

Der Kessel wird, wie in 6.1 und 6.4.2.1 angegeben, eingestellt.

Der Temperaturregler im Heizkreis und/oder der Temperaturregler zur Aufrechterhaltung der Temperatur - wenn vorhanden - werden in die Stellung der niedrigsten Temperatur gebracht.

Der Wasserdurchfluss und die Einrichtung zur Einstellung der Temperatur (wenn einstellbar) sind so einzustellen, dass sich bei Nennwärmeleistung und im Beharrungszustand folgende Wassertemperaturbedingungen ergeben:

- Kessel mit fest eingestelltem Wasserdurchfluss oder proportional gesteuerte Kessel: Temperaturerhöhung von 45 K;
- thermostatisch geregelte Kessel: Auslauftemperatur 50 °C.

Dann wird der Kessel in die Bereitschaftsstellung gebracht, ohne eine Zapfung durchzuführen.

Nach Erreichen des Beharrungszustandes oder am Ende eines Regelungszustandes — wenn vorhanden — wird das Ventil geöffnet.

Die Zeit zwischen dem Öffnen des Ventils und dem Augenblick, in dem die Temperaturerhöhung oder die Temperatur 90 % des Trinkwassers der oben angegebenen Werte erreicht, wird gemessen.

Diese Temperaturen werden mit einem schnell ansprechenden Thermometer gemessen.

Es wird festgestellt, ob die Anforderung von 5.4.2.4 erfüllt ist.

7 Energieeffizienz für die Trinkwassererwärmung

7.1 Bezugsbedingungen

Sofern nichts anderes festgelegt wird, müssen die allgemeinen Prüfbedingungen wie folgt lauten:

- Kaltwassertemperatur: 10 °C;
- höchste mittlere Kaltwassertemperaturschwankung über den Prüfzeitraum hinweg: ± 1 K;
- Kaltwasserdruck: $(2 \pm 0,1)$ bar;
- Umgebungslufttemperatur: 20 °C;
- höchste mittlere Umgebungstemperaturschwankung über den Prüfzeitraum hinweg: ± 1 K;

- höchste Umgebungstemperaturschwankung während der Prüfungen: ± 2 K;
- elektrische Versorgungsspannung: (230 ± 2) V (einphasig).

7.2 Messunsicherheiten

Außer, wo anderweitig in den die Prüfungen beschreibenden Abschnitten festgelegt, dürfen die angewandten Messunsicherheiten die unten angegebenen Höchstwerte nicht überschreiten.

Die Standardabweichungen müssen unter Berücksichtigung verschiedener Messunsicherheitsquellen bewertet werden: Beteiligung der Geräte, Wiederholgenauigkeit, Kalibrierung, Umgebungsbedingungen usw.

- Wasserstrom: ± 1 %;
- Flüssigbrennstoffdurchsatz: ± 1 %;
- Flüssigbrennstoffmasse (elektronischer Gewichtsabgleich): $\pm 0,5$ %;
- Zeit: $\pm 0,2$ s;
- Temperaturen:
 - Umgebung: ± 1 K;
 - Wasser: $\pm 0,5$ K;
- Masse: $\pm 0,5$ %;
- Wärmewert des Flüssigbrennstoffs: ± 1 %;
- Dichte des Flüssigbrennstoffs: $\pm 0,5$ %;
- elektrische Energie: ± 2 %.

Die angegebenen Messunsicherheiten beziehen sich auf individuelle Messungen. Bei Messungen, die eine Kombination aus Einzelmessungen darstellen, sind ggf. die unteren Genauigkeiten in Verbindung mit Einzelmessungen notwendig, um die erforderliche Gesamtunsicherheit im Beharrungszustand innerhalb von ± 2 % zu halten.

Diese Messunsicherheiten entsprechen zwei Standardabweichungen (2σ).

7.3 Prüfbedingungen

7.3.1 Allgemeines

Außer, wo anderweitig festgelegt, wird das Gerät unter den folgenden Bedingungen geprüft.

Bei Flüssigbrennstoff-Kombi-Kesseln darf die Prüfung nur, wie in 3.3 definiert, im Sommerbetrieb durchgeführt werden und das Gerät muss im Sommerbetrieb eingestellt werden.

Bei allen durch diese Norm definierten Prüfungen muss dieselbe Einstellung des Geräts beibehalten werden.

7.3.2 Prüfraum

Das Gerät muss in einem gut gelüfteten Raum ohne Zugluft installiert werden (Luftgeschwindigkeit von weniger als 0,5 m/s).

Das Gerät muss vor direkter Sonnenstrahlung und Strahlung von Wärmeerzeugern geschützt werden.

7.3.3 Wasserversorgung

Für die Prüfungen:

- ist der Trinkwasserdruck der statische Eingangsdruck unter dynamischen Bedingungen, der so nahe wie möglich am Kessel gemessen wird;
- müssen die Einlauf- und Auslauftemperaturen des Trinkwassers in der Mitte des Ausflusses und so nahe wie möglich am Kessel gemessen werden.

Die Einlauftemperaturen müssen umgehend stromaufwärts des Wassereinlaufanschlusses gemessen werden.

Außer, wo anderweitig angegeben, müssen die Auslauftemperaturen umgehend stromabwärts des Auslaufanschlusses gemessen werden.

Die Warmwassertemperatur muss mit einem Thermometer mit geringer Trägheit gemessen werden.

„Thermometer mit geringer Trägheit“ bedeutet eine Messeinrichtung, die innerhalb von 1 s 90 % des Endwerts aus einem Temperaturbereich von 15 °C bis 100 °C erreichen kann, wenn der Fühler in geeichtes Wasser gebracht wird.

7.3.4 Beharrungszustand

Der Beharrungszustand muss als erreicht angesehen werden, wenn der Kessel eine ausreichend lange Zeit betrieben wurde, um eine thermische Stabilität zu erreichen. Der Beharrungszustand ist erreicht, wenn die Wassertemperaturen am Auslauf nicht um mehr als $\pm 0,5$ K schwanken.

7.3.5 Ersteinstellung des Kessels

Das Gerät muss in Übereinstimmung mit der Installationsanleitung eingebaut werden. Die Wärmebelastung muss so eingestellt sein, dass die Nennwärmeleistung ± 2 % erzielt wird. Die am Kesselauslauf bereitgestellte Wassertemperatur (T_d) muss folgende Werte betragen (siehe Bilder A.1 und A.2):

- a) Kessel mit einstellbarer Temperatur: die Prüfungen müssen mit einer Temperatur von nicht mehr als 65 °C durchgeführt werden, mit einem Mindesttemperaturanstieg von mindestens 45 K über der Wassereinlauftemperatur.
- b) Kessel mit fest eingestellter Temperatur: die Prüfungen müssen mit der in der Dokumentation des Geräts festgelegten Temperatur durchgeführt werden, mit einem Mindesttemperaturanstieg von mindestens 45 K.

Dieselben Bedingungen der Ersteinstellung, die in der Dokumentation des Geräts festgelegt sind, müssen für alle Prüfungen verwendet werden.

Diese Bedingungen müssen im Prüfbericht enthalten sein.

7.3.6 Versorgung mit elektrischer Energie

Der Kessel muss mit Nennspannung oder einer Spannung innerhalb des Bereichs der in der Installationsanleitung angegebenen Nennspannungen versorgt werden.

8 Bestimmung des Energieverbrauchs des Geräts

8.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt definiert die anzuwendenden Prüfverfahren, indem der Energieverbrauch der Geräte bestimmt wird.

8.2 Zapfzyklen

Sämtliche Muster definieren einen 24-stündigen Messzyklus und innerhalb dieses Zyklus sind die Startzeiten und der Gesamtenergiegehalt (in kWh, äquivalent zum gezapften Heißwasser) jeder Zapfung definiert.

Außerdem kann die Zapfung auf zwei Arten charakterisiert werden, entweder als Zapfung in ein „Becken“ oder als Zapfung mit „kontinuierlichem Durchfluss“.

Das Ziel der „Becken“-Zapfung ist das Erreichen einer mittleren Wannentemperatur, damit sämtliche bereitgestellte Energie ab dem Beginn der Zapfung als nutzbar angesehen werden kann (der minimale nutzbare Temperaturanstieg beträgt 0 K). Der während der Zapfung zu erreichende mittlere Temperaturanstieg (ΔT) muss für das Reinigen von Böden und das Baden 30 K und für das Geschirrspülen 45 K betragen.

Das Ziel der Zapfung mit „kontinuierlichem Durchfluss“ ist die ausschließliche Verwendung von Wasser mit einer Mindesttemperatur. Für die Dusche, die Haushaltsreinigung und große Zapfungen muss vor dem Erfassen der Nutzenergie ein Temperaturanstieg von 30 K erreicht werden. Für kleine Zapfungen muss ein Temperaturanstieg von 15 K erreicht werden.

ANMERKUNG 1 Die oben angegebenen Temperaturanstiege (in K) entsprechen den Temperaturen (in °C), die in den Lastprofiltabellen in den Vorschriften Nr. 811/2013, Nr. 812/2013, Nr. 813/2013 und Nr. 814/2013 gegeben werden, basierend auf einer Einlaufwassertemperatur von 10 °C.

Der genutzte Zapfdurchfluss zum Durchführen der verschiedenen Zapfarten jeder der sieben Zapfzyklen wird in den Tabellen 1 bis 7 definiert.

Wenn diese Zapfdurchflüsse zu einer Zapfzeit von weniger als 15 s führen, sollte der Durchfluss so reduziert werden, dass die Zapfzeit (16 ± 1) s beträgt.

In den Zapfzyklen basieren die Anforderungen für die Strömung und die Temperaturen auf der Hahnzapfung als eine Mischung aus heißem und kaltem Wasser. Unter den Bedingungen der Ersteinstellung produziert der Kessel selbst Heißwasser mit einem Mindesttemperaturanstieg von 45 K.

Um die in den Tabellen 1 bis 7 angegebenen Anforderungen zu erfüllen, wird das Mischen von Heißwasser vom Kessel mit Kaltwasser von 10 °C am Hahn durch die Verwendung eines Mischgeräts (siehe Bild B.5) oder durch die Neuberechnung der Mindestdurchflussrate des Geräts (siehe 3.15) nach der folgenden Gleichung erlaubt:

$$D_{\min} = D_{\text{nutzbar}(\Delta T)} \cdot \frac{\Delta T_{\text{nutzbar}}}{\Delta T_d} \quad (11)$$

Dabei ist

$D_{\min}$ die Mindesteinstellung für die Prüfanordnung für die Durchflussrate des Geräts jeder einzelnen Zapfung bei einem Temperaturanstieg, der ΔT_d entspricht, in l/min;

$D_{\text{nutzbar}(\Delta T)}$ die Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge nach den Tabellen 1 bis 7, in l/min;

ΔT_d die Einstellung des Temperaturanstiegs des vom Gerät gezapften Wassers mit einem Mindestwert von 45 K, in K;

$\Delta T_{\text{nutzbar}}$ der höhere Wert zwischen dem zu erreichenden Temperaturanstieg und dem Mindesttemperaturanstieg zum Erfassen der Nutzenergie nach den Tabellen 1 bis 7, in K.

Die Prüfungen müssen mit den in den Tabellen 1 bis 7 definierten nutzbaren Durchflussmengen durchgeführt werden. Wenn das Gerät diese Durchflussmengen nicht bereitstellen kann, beispielsweise aufgrund einer Strömungsdrossel, muss sichergestellt werden, dass die Anforderungen erfüllt werden, indem gewährleistet wird, dass D_{min} bereitgestellt wird.

Wenn das Gerät aufgrund seiner Konstruktion mit einer Strömungsdrossel ausgestattet ist, müssen die Prüfungen mit dieser Strömungsdrossel durchgeführt werden.

Tabelle 1 — Lastprofil S

Zapfen n°	Start (h·min)	Energie (kWh)	Zapfungsart –	Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge am Hahn (l/min)	Während des Zapfens zu erreichende ΔT^a (K)	Minimale ΔT zur Erfassung der Nutzenergie (K)
1	07:00	0,105	klein	3		15
2	07:30	0,105	klein	3		15
3	08:30	0,105	klein	3		15
4	09:30	0,105	klein	3		15
5	11:30	0,105	klein	3		15
6	11:45	0,105	klein	3		15
7	12:45	0,315	Geschirrspülen Nr. 1	4	45	0
8	18:00	0,105	klein	3		15
9	18:15	0,105	Haushaltsreinigung	3		30
10	20:30	0,420	Geschirrspülen Nr. 2	4	45	0
11	21:30	0,525	groß	5		35
Q_{ref}		2,100				

^a Auf kontinuierlicher Basis.

Vergleichbare Warmwassermenge bei 60 °C

36

Tabelle 2 — Lastprofil M

Zapfen n°	Start (h·min)	Energie (kWh)	Zapfungsart –	Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge am Hahn (l/min)	Während des Zapfens zu erreichende ΔT^a (K)	Minimale ΔT zur Erfassung der Nutzenergie (K)
1	07:00	0,105	klein	3	–	15
2	07:05	1,400	Dusche Nr. 1	6	–	30
3	07:30	0,105	klein	3	–	15
4	08:01	0,105	klein	3	–	15
5	08:15	0,105	klein	3	–	15
6	08:30	0,105	klein	3	–	15
7	08:45	0,105	klein	3	–	15
8	09:00	0,105	klein	3	–	15
9	09:30	0,105	klein	3	–	15
10	10:30	0,105	Bodenreinigung	3	30	0
11	11:30	0,105	klein	3	–	15
12	11:45	0,105	klein	3	–	15
13	12:45	0,315	Geschirrspülen Nr. 1	4	45	0
14	14:30	0,105	klein	3	–	15
15	15:30	0,105	klein	3	–	15
16	16:30	0,105	klein	3	–	15
17	18:00	0,105	klein	3	–	15
18	18:15	0,105	Haushaltsreinigung	3	–	30
19	18:30	0,105	Haushaltsreinigung	3	–	30
20	19:00	0,105	klein	3	–	15
21	20:30	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
22	21:15	0,105	klein	3	–	15
23	21:30	1,400	Dusche Nr. 1	6	–	30
Q_{ref}		5,845	–	–	–	–
^a Auf kontinuierlicher Basis.						

Vergleichbare Warmwassermenge bei 60 °C

100,2

Tabelle 3 — Lastprofil L

Zapfen	Start	Energie	Zapfungsart	Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge am Hahn	Während des Zapfens zu erreichende ΔT^a	Minimale ΔT zur Erfassung der Nutzenergie
n°	(h·min)	(kWh)	–	(l/min)	(K)	(K)
1	07:00	0,105	klein	3	–	15
2	07:05	1,400	Dusche Nr. 1	6	–	30
3	07:30	0,105	klein	3	–	15
4	07:45	0,105	klein	3	–	15
5	08:05	3,605	Bad Nr. 1	10	30	0
6	08:25	0,105	klein	3	–	15
7	08:30	0,105	klein	3	–	15
8	08:45	0,105	klein	3	–	15
9	09:00	0,105	klein	3	–	15
10	09:30	0,105	klein	3	–	15
11	10:30	0,105	Bodenreinigung	3	30	0
12	11:30	0,105	klein	3	–	15
13	11:45	0,105	klein	3	–	15
14	12:45	0,315	Geschirrspülen Nr. 1	4	45	0
15	14:30	0,105	klein	3	–	15
16	15:30	0,105	klein	3	–	15
17	16:30	0,105	klein	3	–	15
18	18:00	0,105	klein	3	–	15
19	18:15	0,105	Haushaltsreinigung	3	–	30
20	18:30	0,105	Haushaltsreinigung	3	–	30
21	19:00	0,105	klein	3	–	15
22	20:30	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
23	21:00	3,605	Bad Nr. 1	10	30	0
24	21:30	0,105	klein	3	–	15
Q_{ref}		11,655	–	–	–	–
^a Auf kontinuierlicher Basis.						

Vergleichbare Warmwassermenge bei 60 °C

199,8

Tabelle 4 — Lastprofil XL

Zapfen n°	Start (h·min)	Energie (kWh)	Zapfungsart –	Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge am Hahn (l/min)	Während des Zapfens zu erreichende ΔT^a (K)	Minimale ΔT zur Erfassung der Nutzenergie (K)
1	07:00	0,105	klein	3	–	15
2	07:15	1,820	Dusche Nr. 2	6	–	30
3	07:26	0,105	klein	3	–	15
4	07:45	4,420	Bad Nr. 2	10	30	0
5	08:01	0,105	klein	3	–	15
6	08:15	0,105	klein	3	–	15
7	08:30	0,105	klein	3	–	15
8	08:45	0,105	klein	3	–	15
9	09:00	0,105	klein	3	–	15
10	09:30	0,105	klein	3	–	15
11	10:00	0,105	klein	3	–	15
12	10:30	0,105	Bodenreinigung	3	30	0
13	11:00	0,105	klein	3	–	15
14	11:30	0,105	klein	3	–	15
15	11:45	0,105	klein	3	–	15
16	12:45	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
17	14:30	0,105	klein	3	–	15
18	15:00	0,105	klein	3	–	15
19	15:30	0,105	klein	3	–	15
20	16:00	0,105	klein	3	–	15
21	16:30	0,105	klein	3	–	15
22	17:00	0,105	klein	3	–	15
23	18:00	0,105	klein	3	–	15
24	18:15	0,105	Haushaltsreinigung	3	–	30
25	18:30	0,105	Haushaltsreinigung	3	–	30
26	19:00	0,105	klein	3	–	15
27	20:30	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
28	20:46	4,420	Bad Nr. 2	10	30	0
29	21:15	0,105	klein	3	–	15
30	21:30	4,420	Bad Nr. 2	10	30	0
Q_{ref}		19,070	–	–	–	–

^a Auf kontinuierlicher Basis.

Vergleichbare Warmwassermenge bei 60 °C

325

Tabelle 5 — Lastprofil XXL

Zapfen n°	Start (h·min)	Energie (kWh)	Zapfungsart –	Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge am Hahn (l/min)	Während des Zapfens zu erreichende ΔT^a (K)	Minimale ΔT zur Erfassung der Nutzenergie (K)
1	07:00	0,105	klein	3	–	15
2	07:15	1,820	Dusche Nr. 2	6	–	30
3	07:26	0,105	klein	3	–	15
4	07:45	6,240	Dusche + Bad	16	30	0
5	08:01	0,105	klein	3	–	15
6	08:15	0,105	klein	3	–	15
7	08:30	0,105	klein	3	–	15
8	08:45	0,105	klein	3	–	15
9	09:00	0,105	klein	3	–	15
10	09:30	0,105	klein	3	–	15
11	10:00	0,105	klein	3	–	15
12	10:30	0,105	Bodenreinigung	3	30	0
13	11:00	0,105	klein	3	–	15
14	11:30	0,105	klein	3	–	15
15	11:45	0,105	klein	3	–	15
16	12:45	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
17	14:30	0,105	klein	3	–	15
18	15:00	0,105	klein	3	–	15
19	15:30	0,105	klein	3	–	15
20	16:00	0,105	klein	3	–	15
21	16:30	0,105	klein	3	–	15
22	17:00	0,105	klein	3	–	15
23	18:00	0,105	klein	3	–	15
24	18:15	0,105	Haushaltsreinigung	3	–	30
25	18:30	0,105	Haushaltsreinigung	3	–	30
26	19:00	0,105	klein	3	–	15
27	20:30	0,735	Geschirrspülen Nr. 3	4	45	0
28	20:46	6,240	Dusche + Bad	16	30	0
29	21:15	0,105	klein	3	–	15
30	21:30	6,240	Dusche + Bad	16	30	0
Q_{ref}		24,530	–	–	–	–
^a Auf kontinuierlicher Basis.						

Vergleichbare Warmwassermenge bei 60 °C

420

Tabelle 6 — Lastprofil 3XL

Zapfen n°	Start (h·min)	Energie (kWh)	Zapfungsart –	Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge am Hahn (l/min)	Während des Zapfens zu erreichende ΔT^a (K)	Minimale ΔT zur Erfassung der Nutzenergie (K)
1	07:00	11,2	Allgemeine Verwendung Nr. 3	48	–	30
2	08:01	5,04	Allgemeine Verwendung Nr. 8	24	–	15
3	09:00	1,68	Allgemeine Verwendung Nr. 9	24	–	15
4	10:30	0,84	Allgemeine Verwendung Nr. 10	24	30	0
5	11:45	1,68	Allgemeine Verwendung Nr. 9	24	–	15
6	12:45	2,52	Allgemeine Verwendung Nr. 11a	32	45	0
7	15:30	2,52	Allgemeine Verwendung Nr. 11	24	–	15
8	18:30	3,36	Allgemeine Verwendung Nr. 12	24	–	15
9	20:30	5,88	Allgemeine Verwendung Nr. 13	32	45	0
10	21:30	12,04	Allgemeine Verwendung Nr. 5	48	–	30
Q_{ref}		46,76	–	–	–	–
^a Auf kontinuierlicher Basis.						

Vergleichbare Warmwassermenge bei 60 °C

800

Tabelle 7 — Lastprofil 4XL

Zapfen n°	Start (h·min)	Energie (kWh)	Zapfungsart –	Durchflussrate der nutzbaren Wassermenge am Hahn (l/min)	Während des Zapfens zu erreichende ΔT^a (K)	Minimale ΔT zur Erfassung der Nutzenergie (K)
1	07:00	22,4	Allgemeine Verwendung Nr. 6	96	–	30
2	08:01	10,08	Allgemeine Verwendung Nr. 2	48	–	15
3	09:00	3,36	Allgemeine Verwendung Nr. 12a	48	–	15
4	10:30	1,68	Allgemeine Verwendung Nr. 9a	48	30	0
5	11:45	3,36	Allgemeine Verwendung Nr. 12a	48	–	15
6	12:45	5,04	Allgemeine Verwendung Nr. 8b	64	45	0
7	15:30	5,04	Allgemeine Verwendung Nr. 8a	48	–	15
8	18:30	6,72	Allgemeine Verwendung Nr. 1	48	–	15
9	20:30	11,76	Allgemeine Verwendung Nr. 4	64	45	0
10	21:30	24,08	Allgemeine Verwendung Nr. 7	96	–	30
Q_{ref}		93,52	–	–	–	–
^a Auf kontinuierlicher Basis.						

Vergleichbare Warmwassermenge bei 60 °C 1 600

Je nach Verwendung gibt es sieben verschiedene Zapfzyklen.

Für jede Verwendung basiert(en) der (die) Zapfzyklus(en) auf den Tabellen 1, 2, 3, 4, 5, 6 bzw. 7. Jede individuelle Zapfung der Lastprofile muss abgeschlossen werden. Dies bedeutet, dass das Ventil geschlossen werden muss und eine Verzögerung von mindestens einer Minute erforderlich ist, bevor die nächste Bereitstellung erfolgen kann.

Beginn und Ende der Zapfzyklen:

- bei Geräten ohne Energieverbrauch zwischen Zapfungen (Gas oder Elektrizität) beginnt das gemessene Programm um 07:00 Uhr mit einem kalten Gerät und endet, wenn der Brenner nach der Zapfung um 21:30 Uhr erlöscht (siehe Bild A.3).

- bei Geräten mit Energieverbrauch zwischen Zapfungen (Gas oder Elektrizität) beginnen die Zapfungen mit der Zapfung um 21:30 Uhr. Die gemessenen Zyklen beginnen ab dem Zeitpunkt, an dem der Brenner nach der Zapfung um 21:30 Uhr erlöscht und enden, wenn der Brenner nach der letzten Zapfung um 21:30 Uhr am nächsten Tag erlöscht.

Es muss sichergestellt werden, dass dieselben thermischen Bedingungen zu Beginn und am Ende der Prüfung eingehalten werden.

ANMERKUNG 2 Die oben angegebenen Prüfbedingungen gewährleisten, dass die Prüfergebnisse den erforderlichen Messbedingungen der Vorschriften Nr. 811/2013, Nr. 812/2013, Nr. 813/2013 und Nr. 814/2013 entsprechen.

ANMERKUNG 3 Diese Messung kann nach einem vorab durchgeführten Zapfzyklus über 24 Stunden durchgeführt werden, um die thermische Stabilität zu gewährleisten.

8.3 Messung der durch die nutzbare Wassermenge zurückgewonnenen Energie

Das Gerät muss wie in den in 7.3.5 definierten ursprünglichen Einstellungsbedingungen und Ersteinstellungsbedingungen eingebaut und eingestellt werden.

Die durch das Wasser zurückgewonnene Nutzenergie Q_{H_2O} (kWh) wird durch folgende Gleichung angegeben:

$$Q_{H_2O} = c_w \sum_{i=1}^n \int_0^{t_i} D_i \cdot \Delta T_i(t) dt \quad (12)$$

Dabei ist

n die Anzahl der Zapfungen;

D_i die bereitgestellte Wasserdurchflussmenge, in l/min;

$\Delta T_i(t)$ der Durchlauftemperaturanstieg während der Zapfung, in K;

t_i die Zapfdauer der nutzbaren Wassermenge, in min;

c_w gleich $1,163 \cdot 10^{-3}$ der spezifischen Wärmekapazität von Wasser, in kWh/l · K.

Die bei jeder einzelnen Zapfung zurückgewonnene Nutzenergie muss mit den in den Tabellen 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7 gegebenen Werten verglichen werden.

Bei jeder einzelnen Zapfung muss die Genauigkeit des Werts ± 10 Wh betragen oder innerhalb von ± 2 % des Energiegehalts dieser bestimmten individuellen Zapfung liegen. Beim gesamten Zapfzyklus muss die Genauigkeit des Werts innerhalb von ± 2 % liegen.

8.4 Berechnung der Heizölenergie

8.4.1 Berechnung des täglichen Heizölenergieverbrauchs im Sommerbetrieb

Der tägliche Heizölenergieverbrauch im Sommerbetrieb muss nach der folgenden Gleichung berechnet werden: