

DIN EN 13203-6

ICS 91.140.65

Einsprüche bis 2015-07-15

Entwurf**Gasbeheizte Geräte für die sanitäre Warmwasserbereitung für den Hausgebrauch –****Teil 6: Bewertung des Energieverbrauchs von gasbeheizten****Sorptionswärmepumpen;****Deutsche und Englische Fassung prEN 13203-6:2015**

Gas-fired domestic appliance producing hot water –

Part 6: Assessment of energy consumption of ad-sorption and ab-sorption heat pumps;

German and English version prEN 13203-6:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-05-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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 nagas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62 (Hausanschrift: Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn).

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 80 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)
DIN-Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH)
DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ¹⁾

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13203-6:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 „Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 032-03-01 AA „Häusliche, gewerbliche und industrielle Gasanwendung“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas) wahrgenommen.

Dieses Dokument wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. aufgestellt.

Diese Norm wird in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufgenommen.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 13203-6 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

1) Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Gasbeheizte Geräte für die sanitäre Warmwasserbereitung für den Hausgebrauch — Teil 6: Bewertung des Energieverbrauchs von gasbeheizten Sorptionswärmepumpen

Gas-fired domestic appliance producing hot water — Part 6: Assessment of energy consumption of ad-sorption and ab-sorption heat pumps

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Prüfbedingungen	8
4.1 Referenzbedingungen	8
4.2 Besondere Bedingungen für die Wärmequellen	8
4.3 Messunsicherheiten	9
4.4 Prüfbedingungen	9
4.4.1 Allgemeines	9
4.4.2 Prüfraum	10
4.4.3 Wasserversorgung	10
4.4.4 Beharrungszustand	11
4.4.5 Anfangseinstellung des Geräts	11
4.4.6 Stromversorgung	11
5 Bestimmung des Energieverbrauchs des Geräts	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Zapfprogramme	12
5.3 Messung der durch die nutzbare Wassermenge rückgewonnenen Energie	19
5.4 Berechnung der Gasenergie	20
5.4.1 Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Sommerbetrieb	20
5.4.2 Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Winterbetrieb	20
5.4.3 Jahreszeitlich gewichteter täglicher Gasenergieverbrauch	21
5.5 Berechnung der elektrischen Energie	22
5.5.1 Berechnung des täglichen Stromverbrauchs	22
5.5.2 Berechnung des Gesamt-Stromverbrauchs	22
5.6 Für Gebläse oder Flüssigkeitspumpen vorzunehmende Korrekturen	23
5.6.1 Von den Gebläsen verbundener Wärmepumpen aufgenommene Energie	23
5.6.2 Von Flüssigkeitspumpen aufgenommene Energie	24
5.7 Messung des täglichen Hilfsenergieverbrauchs im ausgeschalteten Zustand	25
6 Ermittlung der nutzlosen Wassermenge	25
7 Produktdaten umweltfreundlicher Geräte	26
7.1 Energieeffizienz beim Erwärmen des Wassers	26
7.2 Jährlicher Brennstoffverbrauch (AFC)	27
7.3 Jährlicher Stromverbrauch (AEC)	28
Anhang A (informativ) Prüfbedingungen	29
Anhang B (informativ) Prüfstand und Messgeräte	32
B.1 Allgemeines	32
B.2 Druckmessung	33
B.3 Temperaturmessung	33
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 814/2013 der Kommission	36
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der delegierten Verordnung (EU) Nr. 812/2013 der Kommission	37

Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission	38
Anhang ZD (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission	39
Literaturhinweise	40

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13203-6:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 „Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur formellen Abstimmung 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 oder ZD, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Der Sicherheitsbetrieb des Kessels wird in dieser Norm nicht behandelt. Die Sicherheit muss mit den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Richtlinie 2009/142/EG über Gasverbrauchseinrichtungen nachgewiesen werden. Dies kann durch Einhaltung der entsprechenden vorhandenen harmonisierten Normen erreicht werden.

ANMERKUNG Hilfreiche Normen sind EN 15502 und EN 12309.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für gasbefeuerte Geräte für den Hausgebrauch. Sie gilt für Sorptionswärmepumpen, die mit einem sanitären Warmwasserspeicher verbunden sind oder einen solchen enthalten. Sie gilt für Baugruppen, die als eine Einheit vertrieben werden oder als vollständige Baugruppe ausgeführt sind und die über Folgendes verfügen:

- einen einzelnen Gasbrenner für die Wärmepumpe und/oder einen zusätzlichen Gasbrenner für eine Spitzenlastvorrichtung;
- eine Gaswärmebelastung von nicht mehr als 70 kW;
- ein Fassungsvermögen des Warmwasserspeichers von nicht mehr als 500 l.

FprEN 13203-1 legt die Leistungsfähigkeit bei der sanitären Warmwasserbereitstellung für eine bestimmte Auswahl von Anwendungen qualitativ und quantitativ dar. Darüber hinaus enthält sie ein System, mit dem die Informationen dem Benutzer präsentiert werden können.

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bewertung der energiebezogenen Leistung der Geräte fest. Es legt zusammen mit den entsprechenden Prüfverfahren eine Vielzahl täglicher Zapfprogramme für die sanitäre Warmwasserverwendung in der Küche, zum Duschen und Baden und für Kombinationen davon fest, mit denen die energiebezogene Leistung verschiedener gasbefeuerter Geräte verglichen und auf die Bedürfnisse der Benutzer ausgerichtet werden können.

Wenn der Sorptionswärmepumpenkreislauf im Sommerbetrieb bei der sanitären Warmwasserbereitung nicht in Betrieb ist, ist diese Norm für die Bewertung der energiebezogenen Leistung nicht anwendbar; in diesem Fall ist EN 13203-2 heranzuziehen.

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).

EN 12309-3, *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 3: Prüfbedingungen*

EN 12309-4, *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 4: Prüfverfahren*

FprEN 13203-1, *Gasbeheizte Geräte für die sanitäre Warmwasserbereitung für den Hausgebrauch — Geräte, die eine Nennwärmebelastung von 70 kW und eine Speicherkapazität von 300 Liter Wasser nicht überschreiten — Teil 1: Bewertung der Leistung der Warmwasserbereitung*

EN 13203-2, *Gasbefeuerte Geräte zur Warmwasserbereitung für den Hausgebrauch — Teil 2: Bewertung des Energieverbrauchs*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Regelungszustand

(en: control cycle)

Regelungszustand, bei dem einzelne Teile und/oder der Speicher des sanitären Warmwasserkreises auf einer erhöhten Temperatur gehalten werden, besteht aus einer „AN“-Stellung, wenn die Beheizung des sanitären Warmwassers in Betrieb ist, und einer „AUS“-Stellung, wenn die Beheizung nicht in Betrieb ist

3.2

Warmwasser-Prüftemperatur

(en: domestic water test temperature)

Temperatur des gezapften Wassers, bei der die Prüfungen durchgeführt werden

3.3

häusliche Nennwärmebelastung

(en: nominal domestic hot water heat input)

Q_{nW}

vom Hersteller angegebener Wert für die Wärmebelastung im häuslichen Bereich

Anmerkung 1 zum Begriff: Q_{nW} wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

3.4

ausgeschalteter Betriebszustand

(en: off mode)

vom Benutzer ausgewählter Betriebszustand eines Gerätes, bei dem sanitäres Warmwasser nicht bereitete werden kann

3.5

Betriebszustand Bereitschaft

(en: stand-by mode)

Betriebszustand, bei dem das Gerät jederzeit sanitäres Warmwasser bereiten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einem Gerät mit einer Regelung zum Aufrechterhalten einer gewählten Temperatur von Bauteilen und/oder des sanitären Warmwasserspeichers wird keine Zapfung vorgenommen

3.6

Sommerbetrieb

(en: summer mode)

Betriebszustand, bei dem das Gerät ausschließlich sanitäres Warmwasser bereitet

3.7

Warmwasserspeicher

(en: storage tank)

Speicher für sanitäres Warmwasser

3.8

nutzbare Wassermenge

(en: useful water)

gezapfte Wassermenge mit einer Temperaturerhöhung, die der festgelegten Anforderung für jede einzelne Zapfung innerhalb der Zapfprogramme entspricht

3.9

nutzlose Wassermenge

(en: wasted water)

gezapfte Wassermenge mit einer Temperaturerhöhung, die der festgelegten Anforderung für jede einzelne Zapfung innerhalb der Zapfprogramme nicht entspricht

3.10

Winterbetrieb

(en: winter mode)

Betriebszustand, bei dem das Gerät Energie für sanitäres Warmwasser und für die Raumheizung liefert

3.11

Umgebungsluft im Innenbereich

(en: indoor ambient air)

Wärmequelle für eine Wärmepumpe, die der Luft in einem Gebäude durch direkten Kontakt über einen Wärmetauscher ohne einen speziellen Schacht Wärme entzieht

3.12

Sole

(en: brine)

Wärmeträger mit einem Gefrierpunkt, der tiefer als der von Wasser liegt

3.13

Sorptionswärmepumpe

(en: sorption heat pump)

von einem Gehäuse umschlossene Baueinheit oder Baueinheiten konstruiert als ein Gerät, dessen Hauptaufgabe die Bereitstellung von sanitärem Warmwasser oder sanitärem Warmwasser und Heizwärme ist und die abhängig vom Umlaufen des Kühlmittels (Kühlmittel oder Sole) innerhalb des Absorptions-, Adsorptions- oder Kühlmittelkreislaufs ist

3.14

mit einem gasbefeuernten Gerät kombinierte gasbefeuerte Sorptionswärmepumpe

(en: gas-fired sorption heat pump combined with a gas-fired appliance)

Gerät, das entweder auf den Markt gebracht wird oder als vollständige Baugruppe ausgeführt ist, das sicher und effizient sanitäres Warmwasser und/oder Heizwärme bereitstellt und das je nach Bedarf umfasst:

- gasbefeuerte Sorptionswärmepumpe;
- gasbefeuerter Gerät;
- gegebenenfalls Schächte;
- Wärmespeicher.

3.15

Erdwärmequelle

(en: ground heat source)

Wärmequelle einer Sorptionswärmepumpe, die mithilfe eines senkrecht im Boden installierten Wärmetauschers über den Verdampfer in einem Solekreislauf dem Erdboden oder Gestein Wärme entzieht

3.16

Sonnenkollektorquelle

(en: solar collector source)

Wärmequelle einer Sorptionswärmepumpe, die mithilfe eines Sonnenkollektors die Strahlungsenergie der Sonne über den Verdampfer in einem Solekreislauf sammelt

3.17

Durchfluss nutzbaren Wassers

(en: useful water flow rate)

gezapfte Wasserdurchflussmenge mit einer Temperaturerhöhung, die der festgelegten Anforderung für jede einzelne Zapfung innerhalb der Zapfprogramme entspricht

3.18

Temperatur des nutzbaren Wassers

(en: useful water temperature)

Temperatur des gezapften Wassers, ausgedrückt in Grad Celsius

3.19

Gerät-Durchfluss

(en: appliance flow rate)

vom Gerät erzeugter Durchfluss vor der Mischvorrichtung, wenn vorhanden

3.20

Gerät-Wassertemperatur

(en: appliance water temperature)

T_d

vom Gerät bereitgestellte Wassertemperatur vor der Mischvorrichtung, ausgedrückt in Grad Celsius

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Referenzbedingungen

Wenn nicht anders angegeben, gelten die folgenden allgemeinen Prüfbedingungen:

- Kaltwassertemperatur: 10 °C:
 - maximale durchschnittliche Schwankung über die gesamte Prüfdauer: ± 2 K;
- Kaltwasserdruck: $(2 \pm 0,1)$ bar;
- Temperatur der Umgebungsluft: 20 °C:
 - maximale durchschnittliche Schwankung über die gesamte Prüfdauer: ± 1 K;
 - maximale Schwankung während der Prüfungen: ± 2 K;
- Versorgungsspannung: (230 ± 2) V (einphasig).

4.2 Besondere Bedingungen für die Wärmequellen

Die Prüfungen sind wie jeweils anwendbar unter den in Tabelle 1 angegebenen Prüfbedingungen durchzuführen.

Tabelle 1 — Prüfbedingungen für jeweilige Systemarten

Art der Wärmequelle	Temperatur der Wärmequelle (°C)	Bereich der Umgebungstemperatur für die Wärmepumpe (°C)	Umgebungstemperatur des Warmwasserspeichers ^a (°C)
Außenluft (Wärmepumpe im Innenbereich) mit Luftschacht	$7 \pm 0,2$ ($6 \pm 0,3$)	20 ± 3	20 ± 3
Außenluft (Wärmepumpe im Innenbereich)	$7 \pm 0,2$ ($6 \pm 0,3$)	7 ± 3	20 ± 3
Abluft	$20 \pm 0,2$ ($12 \pm 0,3$)	20 ± 3	20 ± 3
Wasser (Einlass)	$10 \pm 0,15$	20 ± 3	20 ± 3
Sole (Einlass)	$0 \pm 0,15$	20 ± 3	20 ± 3
Erdwärmequelle ^b (Sole, Einlass)	$7 \pm 0,2$	20 ± 3	20 ± 3
Sonnenkollektorquelle ^c (Sole, Einlass)	$12 \pm 0,2$	20 ± 3	20 ± 3
ANMERKUNG 1 Alle Temperaturen der Wärmequellen sind Einlass-Temperaturen in °C. ANMERKUNG 2 Alle Lufttemperaturen in Klammern sind Feuchtlufttemperaturen in °C. ANMERKUNG 3 Zulässige Außendruckdifferenz und entsprechende Innendruckdifferenz am Wärmetauscher im Außenbereich für Geräte mit Schacht, wie in der Installations- und/oder Betriebsanleitung in Pascal (Pa) angegeben.			
^a Bei Warmwasserspeichern im Außenbereich muss die Temperatur $7 \pm 0,2$ °C betragen. ^b Gilt für senkrechte Erdwärmetauscher mit Entzugsleistungen unter 35 W/m, bei denen die Rücklauftemperaturen auch nach 25 Jahren im Betrieb nicht unter 4 °C sinken (VDI 4046-2:2001). ^c Gilt für eine Aperturfläche für Wärmeentzugsleistungen von $> 3 \text{ m}^2/\text{kW}$ bei Flachkollektoren und $> 2 \text{ m}^2/\text{kW}$ bei Vakuum-Röhrenkollektoren.			

4.3 Messunsicherheiten

Bei den durchgeführten Prüfungen dürfen die Messunsicherheiten nicht größer sein als die unten angeführten größten Messunsicherheiten, sofern es in den Abschnitten, in denen die Prüfungen beschrieben werden, nicht anders angegeben ist.

Die Standardabweichungen sind unter Berücksichtigung der verschiedenen Unsicherheitsquellen zu bewerten: Einfluss des Messgerätes, Wiederholbarkeit, Kalibrierung, Umgebungsbedingungen:

- Wasserdurchfluss: $\pm 1 \%$;
- Gasdurchfluss: $\pm 1 \%$;
- Zeit: $\pm 0,2 \text{ s}$;
- Temperaturen:
 - Umgebungsluft: $\pm 1 \text{ K}$;
 - Luft als Wärmequelle, Trockenlufttemperatur: $\pm 0,2 \text{ K}$;
 - Luft als Wärmequelle, Feuchtlufttemperatur: $\pm 0,3 \text{ K}$;
 - Wasser/Sole als Wärmequelle: $\pm 0,15 \text{ K}$;
 - Sole aus dem Boden oder von der Solarquelle: $\pm 0,2 \text{ K}$;
 - Wasser: $\pm 0,5 \text{ K}$;
 - Gas: $\pm 0,5 \text{ K}$;
- Masse: $\pm 0,5 \%$;
- Gasdruck: $\pm 1 \%$;
- Heizwert des Gases: $\pm 1 \%$;
- Gasdichte: $\pm 0,5 \%$;
- elektrische Energie: $\pm 2 \%$.

Die angegebenen Messunsicherheiten betreffen Einzelmessungen. Bei Messungen, die aus mehreren Einzelmessungen bestehen, können für die einzelnen Messungen geringere Unsicherheiten erforderlich sein, um eine Gesamtunsicherheit von $\pm 2 \%$ unter den Beharrungszuständen zu gewährleisten.

Diese Unsicherheiten entsprechend zwei Standardabweichungen (2σ).

4.4 Prüfbedingungen

4.4.1 Allgemeines

Wenn nicht anders angegeben, ist das Gerät unter folgenden Bedingungen zu prüfen.

Das Gerät ist in den Sommerbetrieb zu versetzen; die Prüfungen sind ausschließlich im Sommerbetrieb, wie in 3.6 beschrieben, durchzuführen.

Die Prüfbedingungen sind in Tabelle 1 angegeben.

Wenn andere flüssige Wärmeträger als Wasser verwendet werden, müssen die spezifische Wärmekapazität und Dichte dieses Wärmeträgers bestimmt und bei der Auswertung berücksichtigt werden.

Wenn die mit einem gasbefeuchten Gerät verbundene gasbefeuchte Sorptionswärmepumpe im Wärmepumpenbetrieb für die sanitäre Warmwassererzeugung im Betrieb nicht die in Tabelle 1 angegebenen Werte aufweist, muss die Prüfung nach EN 13203-2 durchgeführt werden.

Für alle in dieser Norm festgelegten Prüfungen ist die gleiche Einstellung des Gerätes vorzunehmen.

4.4.2 Prüfraum

Die Baugruppe ist in einem gut belüfteten, zugfreien Raum zu installieren (Luftgeschwindigkeit unter 0,5 m/s).

Die Baugruppe muss vor direkter Sonneneinstrahlung und Wärmestrahlung von Wärmeerzeugern geschützt werden.

Wenn die Baugruppe einen Luftquelle-Wärmetauscher für den Außenbereich enthält, wird ein weiterer Prüfraum benötigt. Die Größe dieses Prüfraums muss so gewählt werden, dass Durchflusswiderstände an der Lufteinlass- und Luftauslassöffnung des Prüfobjekts verhindert werden. Da der Luftstrom durch diesen Raum keinen Kurzschluss zwischen den Ein- und Auslassöffnungen verursachen darf, darf die Geschwindigkeit des Luftstroms an diesen beiden Stellen 1,5 m/s nicht überschreiten, wenn das Prüfobjekt ausgeschaltet ist. Die Luftgeschwindigkeit im Raum darf zudem nicht höher als die mittlere Geschwindigkeit durch den Einlass der Einheit sein.

Sofern in der technischen Dokumentation nicht anders angegeben, dürfen die Lufteinlass- und Luftauslassöffnungen nicht weniger als 1 m von den Oberflächen des Prüfraums entfernt sein; dasselbe gilt für alle Messschächte.

Bei Sorptionswärmepumpen, die nicht mit dem Warmwasserspeicher verbunden sind, muss der Flüssigkeitsdurchfluss an der Auslassseite der Wärmepumpe auf den in der Installations- und/oder Betriebsanleitung angegebenen Nenndurchfluss eingestellt werden.

Die Sorptionswärmepumpe und/oder –baugruppe muss für die Prüfung der Installationsanleitung entsprechend installiert und angeschlossen werden.

Die Temperatur- und Druckmessstellen müssen so positioniert sein, dass aussagekräftige Mittelwerte erhalten werden.

Einstellpunkte für interne Stalleinrichtungen der Einheit wie Thermostate, Druckschalter oder Mischarmaturen sind auf die in der Installations- und/oder Betriebsanleitung angegebenen Werte einzustellen.

Luft und mitgeführte Gase sind aus dem Wasser und anderen flüssigen Wärmeträgersystemen zu entfernen.

Alle Wasserleitungen müssen der Installationsanleitung entsprechend mit der angegebenen maximalen Länge oder mit 5 m Länge installiert werden, je nachdem, welcher Wert niedriger ist. Die Wärmedämmung muss der Installationsanleitung entsprechend an den Leitungen angebracht werden.

4.4.3 Wasserversorgung

Für die Prüfungen gilt:

- der Druck des sanitären Wassers ist der statische Einlassdruck, der so nahe wie möglich am Gerät unter dynamischen Bedingungen gemessen wird;
- die Eintritts- und Austrittstemperaturen des sanitären Wassers sind in der Mitte der Strömung und so nahe wie möglich am Gerät zu messen.

Die Eintrittstemperaturen werden direkt auf der Zulaufseite des Anschlussstücks des Wassereinlasses gemessen. Wenn nicht anders angegeben, sind die Austrittstemperaturen direkt auf der Ablaufseite des Anschlussstücks des Wasserablaufs zu messen oder bei Geräten mit Auslauffüllen mit einer Tauchmeseinrichtung für die Temperatur, etwa durch Anbringen eines U-förmigen Rohres am Ende eines Rohres mit der gleichen Länge wie die Mindestlänge der Auslauffülle, die normalerweise vom Hersteller mit dem Gerät geliefert wird.

Die Warmwassertemperatur ist mit einem Thermometer mit geringer Trägheit zu messen:

„Thermometer mit geringer Trägheit“ bezeichnet ein Messgerät mit einer Ansprechzeit, bei der 90 % der endgültigen Temperaturerhöhung von 15 °C auf 100 °C etwa innerhalb 1 s erreicht werden, wenn der Fühler in ruhendes Wasser getaucht wird.

4.4.4 Beharrungszustand

Beharrungszustände im Betrieb werden dann als erreicht angesehen, wenn das Gerät genügend lange läuft, um eine thermische Stabilisierung zu erreichen. Der Beharrungszustand ist dann erreicht, wenn die Wassertemperatur am Auslass nicht mehr als $\pm 0,5$ K schwankt.

ANMERKUNG Dieser Zustand kann unter der Voraussetzung mit einem Gas erreicht werden, das sich von dem angegebenen Prüfgas unterscheidet, dass das Gerät vor dem Prüfen der Anforderungen mindestens 5 Minuten lang mit dem angegebenen Prüfgas versorgt wird.

4.4.5 Anfangseinstellung des Geräts

Das Gerät ist der Installationsanleitung entsprechend zu installieren.

Die Wärmebelastung muss auf zwischen ± 2 % der häuslichen Nennwärmebelastung eingestellt werden.

Die Temperatur des gezapften Wassers (T_0) am Auslass des Geräts muss wie folgt sein (siehe Bilder A.1 und A.2):

- a) Geräte mit einstellbarer Temperatur: Die Prüfungen sind bei einer Temperatur von nicht mehr als 65 °C und einer Mindest-Temperaturerhöhung von gleich oder mehr als 45 K über der Wassereintrittstemperatur durchzuführen;
- b) Geräte mit feststehender Temperatur: Die Prüfungen sind bei der in den Unterlagen zum Gerät angegebenen Temperatur und einer Mindest-Temperaturerhöhung von gleich oder mehr als 45 K durchzuführen.

Für alle Prüfungen müssen die gleichen in den Unterlagen zum Gerät angegebenen Bedingungen für die Anfangseinstellungen gelten.

Diese Bedingungen müssen im Prüfbericht enthalten sein.

4.4.6 Stromversorgung

Das Gerät ist mit der Nennspannung oder einer Spannung, die in den Bereich der in der Installationsanleitung genannten Nennspannungen fällt, zu versorgen.

5 Bestimmung des Energieverbrauchs des Geräts

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die für die Ermittlung des Energieverbrauchs der Geräte anzuwendenden Prüfverfahren fest.

5.2 Zapfprogramme

Alle Programme beschreiben einen Messzyklus über 24 Stunden; innerhalb dieses Messzyklus sind die Anfangszeiten und der Gesamtenergieinhalt (in kWh dem gezapften Warmwasser entsprechend) für jede Zapfung festgelegt.

Darüber hinaus kann die Zapfung auf zwei Weisen charakterisiert werden: entweder als „Becken“-Zapfung oder als „Dauer“-Zapfung.

Ziel der „Becken“-Zapfart ist es, eine mittlere Temperatur in der Wanne zu erreichen, sodass die gesamte bereitgestellte Energie von Beginn der Zapfung an als nutzbar angesehen werden kann (die geringste nutzbare Temperaturerhöhung beträgt 0 K). Der mittlere Temperaturanstieg (ΔT erwünscht), der beim Zapfen erreicht werden soll, muss zum Wischen des Bodens und zum Baden 30 K und für das Geschirrspülen 45 K betragen.

Ziel der „Dauer“-Zapfart ist es, nur das Wasser ab einer Mindesttemperatur zu nutzen. Für die Dusche, Reinigungsarbeiten im Haushalt und große Zapfungen muss ein Temperaturanstieg von 30 K erreicht werden, bevor die nutzbare Energie ermittelt wird. Bei kleineren Zapfungen muss ein Temperaturanstieg von 15 K erreicht werden.

ANMERKUNG Die vorstehend genannten Temperaturanstiege (in K) entsprechen den in den Lastprofil-Tabellen der Verordnungen 811/2013, 812/2013, 813/2013 und 814/2013 angegebenen Temperaturen (in °C), die auf einer Wassereintrittstemperatur von 10 °C beruhen. Die zur Durchführung der verschiedenen Zapfarten aller sieben Zapfprogramme genutzten Zapfdurchflüsse sind in Tabellen 2 bis 8 festgelegt.

Wenn die Zapfmengen zu einer Zapfdauer von weniger als 15 s führen, sollte der Durchfluss so verringert werden, dass die Zapfdauer (16 ± 1) s beträgt.

Bei den Zapfprogrammen beruhen die Anforderungen an den Vorlauf und die Temperaturen auf der Bereitstellung der Zapfungen in einer Mischung aus warmem und kaltem Wasser. Unter den Bedingungen der Anfangseinstellung stellt das Gerät selbst warmes Wasser mit einem Mindesttemperaturanstieg von 45 K bereit.

Um die in den Tabellen 2 bis 8 genannten Anforderungen zu erfüllen, ist das Mischen warmen Wassers aus dem Gerät mit 10 °C kaltem Wasser aus dem Leitungshahn zulässig, wenn entweder eine Mischvorrichtung (siehe Bild B.5) benutzt wird oder der Mindest-Gerät-Durchfluss (siehe 3.19) nach folgender Gleichung neu berechnet wird:

$$D_{\min} = D_{\text{useful}(\Delta T)} \cdot \frac{\Delta T_{\text{useful}}}{\Delta T_d} \quad (1)$$

Dabei ist

$D_{\min}$	die mindeste Prüfstandeinstellung für den Gerät-Durchfluss aller einzelnen Zapfungen bei einem ΔT entsprechenden Temperaturanstieg, in l/min;
$D_{\text{useful}(\Delta T)}$	der nutzbare Wasserdurchfluss nach Tabellen 2 bis 8, in l/min;
ΔT_d	der Temperaturanstieg des gezapften Wassers mit einem Minimum von 45 K, in K;
ΔT_{useful}	der höhere Wert zwischen dem zu erreichenden Temperaturanstieg und dem mindesten Temperaturanstieg zum Berechnen der nutzbaren Energie entsprechend den Tabellen 2 bis 8, in K.

Die Prüfungen sind unter Verwendung der in den Tabellen 2 bis 8 festgelegten nutzbaren Durchflüsse durchzuführen. Wenn das Gerät diese Durchflüsse nicht bereitstellen kann, etwa aufgrund eines Durchflussbegrenzers, muss überprüft werden, ob die Anforderungen erfüllt sind, indem geprüft wird, ob $D_{\min}$ bereitgestellt wird.

Wenn das Gerät bauartbestimmt über einen Durchflussbegrenzer verfügt, sind die Prüfungen mit diesem Durchflussbegrenzer durchzuführen.

Tabelle 2 — Lastprofil S

Zapf- nummer	Beginn (h:min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Nutzbarer Wasser- durchfluss am Leitungs- hahn (l/min)	ΔT bei der Zapfung zu erreichen ^a (K)	Mindeste ΔT zur Berechnung der nutzbaren Energie (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	Reinigung im Haushalt	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 einer dauerhaften Basis.

Entsprechende Liter Warmwasser bei 60 °C

36

Tabelle 3 — Lastprofil M

Zapf- nummer	Beginn (h:min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Nutzbarer Wasser- durchfluss am Leitungs- hahn (l/min)	ΔT bei der Zapfung zu erreichen ^a (K)	Mindeste ΔT zur Berechnung der nutzbaren Energie (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	Reinigung des Bodens	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	Reinigung im Haushalt	3		30
19	18:30	0,105	Reinigung im Haushalt	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 einer dauerhaften Basis.						

Entsprechende Liter Warmwasser bei 60 °C

100,2

Tabelle 4 — Lastprofil L

Zapf- nummer	Beginn (h:min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Nutzbarer Wasser- durchfluss am Leitungs- hahn (l/min)	ΔT bei der Zapfung zu erreichen ^a (K)	Mindeste ΔT zur Berechnung der nutzbaren Energie (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	Reinigung des Bodens	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	Reinigung im Haushalt	3		30
20	18:30	0,105	Reinigung im Haushalt	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 einer dauerhaften Basis.						

Entsprechende Liter Warmwasser bei 60 °C

199,8

Tabelle 5 — Lastprofil XL

Zapf- nummer	Beginn (h:min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Nutzbarer Wasser- durchfluss am Leitungs- hahn (l/min)	ΔT bei der Zapfung zu erreichen ^a (K)	Mindeste ΔT zur Berechnung der nutzbaren Energie (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	Reinigung des Bodens	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	Reinigung im Haushalt	3		30
25	18:30	0,105	Reinigung im Haushalt	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 einer dauerhaften Basis.						

Entsprechende Liter Warmwasser bei 60 °C

325

Tabelle 6 — Lastprofil XXL

Zapf- nummer	Beginn (h:min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Nutzbarer Wasser- durchfluss am Leitungs- hahn (l/min)	ΔT bei der Zapfung zu erreichen ^a (K)	Mindeste ΔT zur Berechnung der nutzbaren Energie (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 und 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	Reinigung des Bodens	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	Reinigung im Haushalt	3		30
25	18:30	0,105	Reinigung im Haushalt	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 und Bad	16	30	0
29	21:15	0,105	Klein	3		15
30	21:30	6,240	Dusche und Bad	16	30	0
Q_{ref}		24,530				

^a Auf einer dauerhaften Basis.

Entsprechende Liter Warmwasser bei 60 °C

420

Tabelle 7 — Lastprofil 3XL

Zapf-nummer	Beginn (h:min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Nutzbarer Wasserdurchfluss am Leitungshahn (l/min)	ΔT bei der Zapfung zu erreichen ^a (K)	Mindeste ΔT zur Berechnung der nutzbaren Energie (K)
1	07:00	11,2	Allgemeine Nutzung Nr. 3	48		30
2	08:01	5,04	Allgemeine Nutzung Nr. 8	24		15
3	09:00	1,68	Allgemeine Nutzung Nr. 9	24		15
4	10:30	0,84	Allgemeine Nutzung Nr. 10	24	30	0
5	11:45	1,68	Allgemeine Nutzung Nr. 9	24		15
6	12:45	2,52	Allgemeine Nutzung Nr. 11a	32	45	0
7	15:30	2,52	Allgemeine Nutzung Nr. 11	24		15
8	18:30	3,36	Allgemeine Nutzung Nr. 12	24		15
9	20:30	5,88	Allgemeine Nutzung Nr. 13	32	45	0
10	21:30	12,04	Allgemeine Nutzung Nr. 5	48		30
Q_{ref}		46,76				

^a Auf einer dauerhaften Basis.

Entsprechende Liter Warmwasser bei 60 °C

800

Tabelle 8 — Lastprofil 4XL

Zapf-nummer	Beginn (h:min)	Energie (kWh)	Art der Zapfung	Nutzbarer Wasserdurchfluss am Leitungshahn (l/min)	ΔT bei der Zapfung zu erreichen ^a (K)	Mindeste ΔT zur Berechnung der nutzbaren Energie (K)
1	07:00	22,4	Allgemeine Nutzung Nr. 6	96		30
2	08:01	10,08	Allgemeine Nutzung Nr. 2	48		15
3	09:00	3,36	Allgemeine Nutzung Nr. 12a	48		15
4	10:30	1,68	Allgemeine Nutzung Nr. 9a	48	30	0
5	11:45	3,36	Allgemeine Nutzung Nr. 12a	48		15
6	12:45	5,04	Allgemeine Nutzung Nr. 8b	64	45	0
7	15:30	5,04	Allgemeine Nutzung Nr. 8a	48		15
8	18:30	6,72	Allgemeine Nutzung Nr. 1	48		15
9	20:30	11,76	Allgemeine Nutzung Nr. 4	64	45	0
10	21:30	24,08	Allgemeine Nutzung Nr. 7	96		30
Q_{ref}		93,52				

^a Auf einer dauerhaften Basis.

Entsprechende Liter Warmwasser bei 60 °C

1 600

Es gibt sieben verschiedene Zapfprogramme, die von der Nutzung abhängen.

Für jede Nutzung beruht das/die Zapfprogramm(e) jeweils auf den Tabellen 2 bis 8. Jede einzelne Zapfung der Lastprofile muss abgeschlossen werden, d. h. der Leitungshahn muss geschlossen werden und es ist eine Verzögerung von mindestens einer Minute erforderlich, bevor mit der darauf folgenden Zapfung begonnen werden kann.

Beginn und Ende der Zapfprogramme:

- bei Geräten ohne Energieverbrauch zwischen den Zapfungen (Gas oder Strom) beginnt das gemessene Programm um 07:00 Uhr, wenn das Gerät kalt ist, und endet, wenn der Brenner nach der Zapfung um 21:30 Uhr gelöscht wird (siehe Bild A.3);
- bei Geräten mit Energieverbrauch zwischen den Zapfungen (Gas oder Strom) beginnen die Zapfungen mit der Zapfung um 21:30 Uhr. Die gemessenen Programme beginnen zu dem Zeitpunkt, wenn der Brenner nach der Zapfung um 21:30 Uhr gelöscht wird. Die gemessenen Programme enden, wenn der Brenner nach der letzten Zapfung um 21:30 Uhr am nächsten Tag gelöscht wird.

Es muss sichergestellt werden, dass die Wärmesituation zu Beginn und am Ende der Prüfung erfüllt wird.

ANMERKUNG Die vorstehend angegebenen Prüfbedingungen gewährleisten, dass die Prüfergebnisse den erforderlichen Messbedingungen der Verordnungen 811/2013, 812/2013, 813/2013 und 814/2013 entsprechen.

ANMERKUNG Diese Messung kann nach einem 24-stündigen Vorzapfprogramm durchgeführt werden, um die thermische Stabilisierung zu gewährleisten.

5.3 Messung der durch die nutzbare Wassermenge rückgewonnenen Energie

Das Gerät muss unter den Anfangsbedingungen und mit den Anfangseinstellungen installiert und eingestellt werden, die in 4.4.5 beschrieben sind.

Die durch das Wasser rückgewonnene nutzbare Energie Q_{H_2O} (kWh) wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$Q_{H_2O} = c_w \sum_{i=1}^n \int_0^{t_i} D_i \cdot \Delta T_i(t) dt \quad (2)$$

Dabei ist

- n die Anzahl der Zapfungen;
- D_i die gezapfte Wassermenge, in l/min;
- $\Delta T_i(t)$ der sofortige Temperaturanstieg während der Zapfung, in K;
- t_i die Zapfdauer der nutzbaren Wassermenge, in min;
- c_w ist gleich $1,163 \cdot 10^{-3}$, spezifische Wärmekapazität von Wasser, in kWh/l.K.

Die bei jeder Zapfung rückgewonnene nutzbare Energie wird mit den in Tabellen 2 bis 8 angegebenen Werten verrechnet.

Bei jeder einzelnen Zapfung muss die Grenzabweichung des Wertes ± 10 Wh betragen oder innerhalb von ± 2 % des Energieinhaltes dieser bestimmten Einzelzapfung liegen. Für das gesamte Zapfprogramm muss die Grenzabweichung des Wertes innerhalb von ± 2 % liegen.

5.4 Berechnung der Gasenergie

5.4.1 Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Sommerbetrieb

Der tägliche Gasenergieverbrauch im Sommerbetrieb ist mit folgenden Gleichungen zu berechnen:

$$Q_{\text{gas,S}} = \frac{V_g \cdot K \cdot NCV \cdot Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{H}_2\text{O}}} \quad (3)$$

Dabei ist

$Q_{\text{gas,S}}$ der tägliche Gasenergieverbrauch im Sommerbetrieb, berechnet mit dem NCV, in kWh;

V_g der gemessene Gasverbrauch während eines Zapfprogramms, in m³;

NCV der Nettoheizwert, in kWh/m³ (bei 15 °C und 1 013,25 mbar);

$Q_{\text{H}_2\text{O}}$ die gemessene durch das Wasser rückgewonnene Energie nach 5.3, in kWh;

Q_{ref} die gesamte in dem genutzten Zapfprogramm bereitgestellte Energie; Werte aus den Tabellen 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8, in kWh.

und

$$K = \frac{p_a + p_g}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{T_g + 273,15} \quad (4)$$

Dabei ist

p_a der atmosphärische Druck, in mbar;

p_g der Gasdruck, in mbar;

T_g die Gastemperatur, in °C.

5.4.2 Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Winterbetrieb

Bei Geräten, die den gesamten Winter über im Wärmepumpenbetrieb Energie für die Erzeugung von sanitärem Warmwasser und für die Raumheizung bereitstellen, ist die Berechnung des täglichen Gasenergieverbrauchs im Winterbetrieb mit folgender Gleichung vorzunehmen:

$$Q_{\text{gas,W}} = \frac{Q_{\text{gas,S}}}{1 + 0,5 \cdot \left[\frac{GUE_h \cdot Q_{\text{gas,S}}}{Q_{\text{ref}}} - 1 \right]} \quad (5)$$

Dabei ist

$Q_{\text{gas,W}}$ der für den Winterbetrieb mit dem NCV berechnete tägliche Gasenergieverbrauch, in kWh;

$Q_{\text{gas,S}}$ der nach 5.4.1 für den Sommerbetrieb mit dem NCV berechnete tägliche Gasenergieverbrauch, in kWh;

GUE_h der Wirkungsgrad der Gasausnutzung bei der Nennwärmebelastung und einer Austritts-temperatur zum Heizen von 55 °C und einer Wärmequelle-Temperatur nach Tabelle 1 (siehe auch prEN 12309-3:2015, Tabellen 5 und 6) für die Raumheizfunktion (prEN 12309-4:2015, 4.2.6.1);

Q_{ref} die gesamte in dem genutzten Zapfprogramm bereitgestellte Energie; Werte aus den Tabellen 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8, in kWh.

In allen anderen Fällen sind $Q_{gas,W}$ und $Q_{gas,S}$ gleich.

ANMERKUNG Anders als Wassererwärmer erfüllen Kombi-Sorptionswärmepumpen im Winterbetrieb zwei Aufgaben, die Raumheizung und die Erzeugung von sanitärem Warmwasser. Sie wechseln den Anforderungen des Verbrauchers entsprechend zwischen den Funktionen der Raumbeheizung und der sanitären Warmwassererzeugung.

Im Sommerbetrieb befindet sich die Kombi-Sorptionswärmepumpe 24 Stunden lang im Betriebszustand für sanitäres Warmwasser oder im Betriebszustand Bereitschaft.

Die Wärmequelle einer Kombi-Sorptionswärmepumpe wird im Winterbetrieb den Großteil der Zeit für die Raumbeheizung beansprucht, außerhalb von Absenkungszeiten (die eine niedrigere Raumtemperatur und damit geringere Heizlast erfordern) in der Nacht (oder am Tag).

Wenn eine Kombi-Sorptionswärmepumpe von der Raumbeheizung zur sanitären Warmwassererzeugung und wieder zurück zur Raumbeheizung umschaltet, kommt es in der Regel nicht zu echten Bereitschaftsverlusten aus der sanitären Warmwassererzeugung, da sie für die Raumbeheizung genutzt werden. Das bedeutet, dass Kombi-Sorptionswärmepumpen im Winterbetrieb geringere sanitäre Warmwasser-Wärmeverluste aufweisen als im Sommerbetrieb.

Die Vorteile aus diesen Energieeinsparungen von Kombi-Sorptionswärmepumpen müssen berücksichtigt werden.

5.4.3 Jahreszeitlich gewichteter täglicher Gasenergieverbrauch

Der tägliche Gasenergieverbrauch wird mit folgender Gleichung gewichtet, um sowohl den Sommer- als auch den Winterbetrieb zu berücksichtigen:

$$Q_{gas,p} = Q_{gas,W} \cdot \frac{D_W}{D_W + D_S} + Q_{gas,S} \cdot \frac{D_S}{D_W + D_S} \quad (6)$$

Dabei ist

$Q_{gas,p}$ der gewichtete tägliche Gasenergieverbrauch, berechnet mit dem NCV, in kWh;

$Q_{gas,W}$ der tägliche Gasenergieverbrauch im Winterbetrieb, berechnet mit dem NCV, in kWh;

$Q_{gas,S}$ der tägliche Gasenergieverbrauch im Sommerbetrieb, berechnet mit dem NCV, in kWh;

D_W die Anzahl der Tage des Winterbetriebs, diese Anzahl beträgt 200;

D_S die Anzahl der Tage des Sommerbetriebs, diese Anzahl beträgt 165.

5.5 Berechnung der elektrischen Energie

5.5.1 Berechnung des täglichen Stromverbrauchs

Die bei nomineller Nutzung zum Erreichen der Zapfprogramme erforderliche tägliche elektrische Hilfsenergie der Sorptionswärmepumpe wird auch dann gemessen, wenn die Hilfseinrichtungen keine integralen Bestandteile des Geräts sind.

Wenn eine zur Warmwasserzapfung erforderliche elektrische Hilfseinrichtung (z. B. eine Pumpe) kein integraler Bestandteil des Geräts ist, müssen die wesentlichen Eigenschaften der Einrichtung in der Installationsanleitung des Geräts angegeben sein. Für die Prüfverfahren muss eine geeignete Einrichtung verwendet werden.

Die Messung des Stromverbrauchs beginnt und endet zur gleichen Zeit wie die Messung des Gasverbrauchs.

Die während der gesamten Dauer des Prüfzyklus (t_{TTC}) insgesamt gemessene elektrische Energie ($W_{EL-M-TC}$) des Geräts wird mit folgender Gleichung bei der Prüfdauer $t_d = t_{TTC}$ um die von den Gebläsen oder Flüssigkeitspumpen verbrauchte elektrische Energie nach 5.6 korrigiert:

$$W_{EL-TC} = W_{EL-M-TC} - \sum W_{EL-Corr} \quad (7)$$

Diese elektrische Energie wird anschließend mit folgender Gleichung um den Gasverbrauch korrigiert, um die gesamte korrigierte elektrische Energie zu ermitteln:

$$E_{elecco} = W_{EL-TC} \cdot \frac{Q_{ref}}{Q_{H_2O}} \quad (8)$$

Dabei ist

E_{elecco} die korrigierte gesamte elektrische Energie, in kWh;

W_{EL-TC} die gesamte elektrische Energie, gemessen und korrigiert in Abhängigkeit von Gebläsen oder Flüssigkeitspumpen, in kWh;

Q_{H_2O} die durch das Wasser rückgewonnene Energie, gemessen nach 5.3, in kWh;

Q_{ref} die vom genutzten Zapfprogramm bereitgestellte Gesamtenergie; Wert aus Tabellen 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 8, in kWh.

5.5.2 Berechnung des Gesamt-Stromverbrauchs

5.5.2.1 Allgemeines

Da die Zeitspanne der Prüfzyklen variiert, muss die zur Rückgewinnung der Wärmeverluste des Warmwasserspeichers erforderliche Energie auf eine Dauer von 24 Stunden korrigiert werden; der Gesamtverbrauch elektrischer Energie wird mit folgender Gleichung ermittelt:

$$Q_{elec} = E_{elecco} + (24 - t_{TTC}) \cdot Q_{elec, stb} \quad (9)$$

Dabei ist

Q_{elec} der Strom-Gesamtverbrauch, korrigiert auf 24 h, in kWh;

E_{elecco} die in 5.5.1 berechnete korrigierte gesamte elektrische Energie, in kWh;

$Q_{elec, stb}$ der Stromverbrauch im Bereitschaftszustand, in kWh;

t_{TTC} die Dauer des Prüfzyklus, in h.