

DIN EN 13203-6

ICS 91.140.65

Einsprüche bis 2021-04-05
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13203-6:2018-10

Entwurf

**Gasgeräte für die häusliche Warmwasserbereitung –
Teil 6: Bewertung des Energieverbrauchs von gasbeheizten Adsorption-
und Absorptionswärmepumpen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13203-6:2021**

Gas-fired domestic appliances producing hot water –

Part 6: Assessment of energy consumption of adsorption and absorption heat pumps;
German and English version prEN 13203-6:2021

Appareils domestiques produisant de l'eau chaude sanitaire utilisant les combustibles
gazeux –

Partie 6: Évaluation de la consommation énergétique des pompes à chaleur à ad-sorption et
ab-sorption;

Version allemande et anglaise prEN 13203-6:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-02-05 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 nagas@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 Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62 oder 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 59 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [JJJJ-MM-TT].

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13203-6:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 „Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von 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 ist Bestandteil des DVGW-Regelwerks „Gas“.

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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13203-6:2018-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Korrektur von redaktionellen Fehlern;
- b) Einbeziehung von ECOTEST-Ergebnissen;
- c) Angleichung des Texts an die maßgeblichen geltenden Ökodesign- und Energiekennzeichnungsvorgaben.

<i>Titel de:</i>	Gasgeräte für die häusliche Warmwasserbereitung — Teil 6: Bewertung des Energieverbrauchs von gasbeheizten Adsorption- und Absorptionswärmepumpen
<i>Titel en:</i>	Gas-fired domestic appliances producing hot water — Part 6: Assessment of energy consumption of adsorption and absorption heat pumps
<i>Titel fr:</i>	Appareils domestiques produisant de l'eau chaude sanitaire utilisant les combustibles gazeux — Partie 6: Évaluation de la consommation énergétique des pompes à chaleur à ad-sorption et ab-sorption

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Allgemeine Prüfbedingungen	8
4.1 Referenzbedingungen	8
4.2 Messunsicherheiten	9
4.2.1 Allgemeines	9
4.2.2 Bedingungen des Beharrungszustands	9
4.3 Prüfbedingungen	9
4.3.1 Allgemeines	9
4.3.2 Prüfraum	9
4.3.3 Wasserversorgung	10
4.3.4 Anfangseinstellung des Geräts	10
4.3.5 Bedingungen für die Bestimmung des maximalen Lastprofils	10
4.3.6 Stromversorgung	10
5 Bestimmung des Energieverbrauchs des Gerätes	10
5.1 Allgemeines	10
5.1.1 Befüllen des Speichers	11
5.1.2 Stabilisierung bei Kälte	12
5.1.3 Aufwärmzeit [M1]	12
5.1.4 Gasverbrauch und elektrische Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus [M2]	13
5.2 Lastprofile (M3)	15
5.3 Bestimmung der durch die nutzbare Wassermenge zurückgewonnenen Energie	15
5.4 Berechnung der Gasenergie	15
5.4.1 Berechnung des täglichen elektrischen Energieverbrauchs	15
5.4.2 Korrekturen zur Anwendung bei Lüftern und Wasserumwälzpumpen	16
5.5 Berechnung des täglichen elektrischen Energieverbrauchs	18
5.6 Messung des Energieverbrauchs im Bereitschaftsmodus	18
5.7 Bestimmung des täglichen elektrischen Hilfsenergieverbrauchs bei ausgeschaltetem Betrieb	18
6 Bestimmung des Verhältnisses der ungenutzten Wassermenge zur Gesamtwassermenge	18
7 Produktdaten bezüglich Ökodesign	18
7.1 Warmwasserbereitungs-Energieeffizienz	18
7.2 Smart-Control-Factor (SCF) und smart	18
7.3 Jährlicher Brennstoffverbrauch (AFC)	18
7.4 Jährlicher Stromverbrauch (AEC)	18
7.5 Mischwasser bei 40 °C (V40) für Vorrats-Wasserheizer	18
Anhang A (informativ) Prüfbedingungen	20
Anhang B (informativ) Beispiele für Prüfstand und Messgeräte	21
Anhang C (informativ) Deklaration des maximalen Lastprofils	22

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 814/2013 [ABl. L239 vom 6. September 2013]	23
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 812/2013 [ABl. L239 vom 6. September 2013]	24
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung nach der abzudeckenden Verordnung (EU) Nr. 813/2013 [ABl. L239 vom 6. September 2013]	25
Anhang ZD (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen an die Energieverbrauchskennzeichnung nach der abzudeckenden delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 [ABl. L239 vom 6. September 2013]	26
Literaturhinweise.....	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13203-6:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 „Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13203-6:2018 ersetzen.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats/Normungsauftrages erarbeitet, das/den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, B, C oder D, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Hauptzweck dieser Überarbeitung ist, ein Hilfsmittel zur Einhaltung der Anforderungen der Verordnungen (EU) Nr. 813/2013, (EU) Nr. 811/2013, (EU) Nr. 812/2013 und (EU) Nr. 814/2013 zur Verfügung zu stellen.

Der Sicherheitsbetrieb des Kessels oder Warmwasserbereiters wird in dieser Norm nicht behandelt. Sicherheit sollte anhand der grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Gasgeräte-Richtlinie 2016/426/EG nachgewiesen werden. Dies darf durch Übereinstimmung mit den zutreffenden bestehenden harmonisierten Normen erreicht werden.

ANMERKUNG Nützliche Normen sind EN 15502 und die Normenreihe EN 12309.

Einleitung

Dieses Dokument nimmt auf Abschnitte von prEN 13203-2:2020 Bezug oder passt die betreffenden Abschnitte an, indem grundsätzlich eines der Folgenden angegeben wird:

- muss mit folgender Änderung prEN 13203-2:2020, (Abschnittsnummer) entsprechen;
- muss mit folgender Ergänzung prEN 13203-2:2020, (Abschnittsnummer) entsprechen;
- prEN 13203-2:2020, (Abschnittsnummer) wird durch Folgendes ersetzt;
- prEN 13203-2:2020, (Abschnittsnummer) ist nicht anwendbar.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist auf gasbeheizte Geräte für die sanitäre Warmwasserbereitung anwendbar. Es gilt für Sorptionswärmepumpen, die mit einem sanitären Warmwasserspeicher verbunden sind oder einen solchen enthalten. Es gilt für Systeme, die als eine einzelne Einheit vertrieben werden oder vollständig festgelegt sind und die

- eine Wärmebelastung von höchstens 400 kW; und
- ein Warmwasser-Speichervolumen (sofern vorhanden) von höchstens 2 000 l haben.

Bei Kombikesseln mit oder ohne Speicher ist die sanitäre Warmwasserbereitung im Kessel eingebaut oder am Kessel angebaut, und das gesamte System wird als eine Einheit vertrieben.

EN 13203-1 legt die Leistung bezüglich der Abgabe von sanitärem Warmwasser für eine Auswahl von Benutzungsarten qualitativ und quantitativ fest. Sie enthält zudem ein System zur Bereitstellung von Informationen für den Nutzer. Das vorliegende Dokument legt ein Verfahren zur Bewertung der energiebezogenen Leistung der Geräte fest. Es definiert eine Anzahl täglicher Lastprofile für jede sanitäre Warmwasserverwendung in der Küche, zum Duschen und Baden sowie für Kombinationen dieser Verwendungsarten und legt die entsprechenden Prüfverfahren fest, mit denen sich das Energieverhalten unterschiedlicher gasbeheizter Geräte vergleichen und auf die Bedürfnisse des Nutzers ausrichten lässt. Werden andere Technologien mit einem gasbeheizten Kessel oder einem Warmwasserbereiter für die sanitäre Warmwasserbereitung kombiniert, so gelten die jeweils zutreffenden Teile der EN 13203.

Horizontal unter der Erdoberfläche verlegte Wärmequellen sind nicht Gegenstand des Anwendungsbereiches der vorliegenden Europäischen Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 13203-2:2020, *Gasbeheizte Geräte für die Warmwasserbereitung für den Hausgebrauch* — Teil 2: *Bewertung des Energieverbrauchs*

EN 14511-1:2018, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern* — Teil 1: *Begriffe*

EN 14511-2:2018, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern* — Teil 2: *Prüfbedingungen*

EN 14511-3:2018, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern* — Teil 3: *Prüfverfahren*

EN 14511-4:2018, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozess-Kühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern* — Teil 4: *Anforderungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 13203-2:2020 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Umgebungsluft im Innenbereich (en: indoor ambient air)

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

3.2

Sole (en: brine)

Wärmeträger(-medium) mit einem Gefrierpunkt, der gegenüber dem von Wasser niedriger ist

3.3

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 eines Fluids (Kühlmittel und/oder Lösung) innerhalb des Absorptions-, Adsorptions- oder Kühlmittelkreislaufs ist

3.4

mit einem gasbefeuernten Gerät kombinierte gasbefeuerte Sorptionswärmepumpe (en: gas-fired sorption heat pump combined with a gas-fired appliance)

Gerät, das entweder in Verkehr gebracht wird oder als ein vollständiges System festgelegt ist, um sanitäres Warmwasser und/oder Heizwärme sicher und effizient zu liefern, und das wie jeweils zutreffend Folgendes umfasst:

- gasbefeuerte Sorptionswärmepumpe;
- gasbeheiztes Gerät;
- Schächte, falls zutreffend;
- Wärmespeicher

3.5

Erdwärmequelle (en: ground heat source)

Wärmequelle einer Sorptionswärmepumpe, die mit Hilfe eines senkrecht im Boden installierten Wärmeübertragers über den Verdampfer in einem Solekreislauf dem umgebenden Erdboden oder Gestein Wärme entzieht

3.6

Sonnenkollektorquelle (en: solar collector source)

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

3.7
äußere statische Druckdifferenz (en: external static pressure difference)
 Δp_{ext}
positive Druckdifferenz, gemessen zwischen dem Luft- (oder Wasser-)austrittsabschnitt und dem Luft- (oder Wasser-)eintrittsabschnitt des Gerätes, die zur Verfügung steht, um den Druckabfall jedes möglichen zusätzlichen Luft- (oder Wasser-)kanalkreislaufs zu überwinden

3.8
innere statische Druckdifferenz (en: internal static pressure difference)
 Δp_{int}
negative Druckdifferenz, gemessen zwischen dem Luft- (oder Wasser-)austrittsabschnitt und dem Luft- (oder Wasser-)eintrittsabschnitt des Gerätes, die dem Gesamtdruckabfall aller Bauteile auf der Luft- (oder Wasser-)seite des Gerätes entspricht

4 Allgemeine Prüfbedingungen

4.1 Referenzbedingungen

Diese müssen mit den folgenden Ergänzungen prEN 13203-2:2020, 4.1 entsprechen:

Die Prüfungen müssen wie jeweils anwendbar unter den in Tabelle 1 festgelegten Prüfbedingungen durchgeführt werden.

Tabelle 1 — Prüfbedingungen für besondere Arten von Systemen

Art der Wärmequelle	Temperatur der Wärmequelle (°C)	Bereich der Umgebungstemperatur für die Wärmepumpe (°C)	Umgebungstemperatur für den Speicher ^a (°C)
Außenluft (Wärmepumpe im Gebäude) mit Luftschaft	7 ± 0,2 (6 ± 0,3)	20 ± 3	20 ± 3
Außenluft (Wärmepumpe außerhalb des Gebäudes)	7 ± 0,2(6 ± 0,3)	7 ± 3	20 ± 3
Abluft	20 ± 0,2 (12 ± 0,3)	20 ± 3	20 ± 3
Wasser (Einlass)	10 ± 0,15	20 ± 3	20 ± 3
Sole (Einlass)	0 ± 0,15	20 ± 3	20 ± 3
Erdwärmequelle ^b (Sole, Einlass)	7 ± 0,2	20 ± 3	20 ± 3
Sonnenkollektorquelle ^c (Sole, Einlass)	12 ± 0,2	20 ± 3	20 ± 3
^a Bei Warmwasserspeichern im Außenbereich muss die Temperatur 7 ± 0,2 °C betragen. ^b Gilt für senkrechte Erdwärmeübertrager mit Entzugsleistungen unter 35 W/m, bei denen die Sole-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 m²/kW bei Flachkollektoren und > 2 m²/kW bei Vakuum-Röhrenkollektoren.			
ANMERKUNG 1 Alle Temperaturen der Wärmequelle sind Einlasstemperaturen, in °C.			
ANMERKUNG 2 Alle Lufttemperaturen (in Klammern) sind Feuchtkugelttemperaturen, in °C.			

4.2 Messunsicherheiten

4.2.1 Allgemeines

Diese müssen mit den folgenden Ergänzungen prEN 13203-2:2020, 4.2.1 entsprechen:

- Luft als Wärmequelle, Trockenkugeltemperatur: $\pm 0,2$ K;
- Luft als Wärmequelle, Feuchtkugeltemperatur: $\pm 0,3$ K;
- Wasser/Sole als Wärmequelle: $\pm 0,15$ K;
- Sole aus dem Boden oder von der Solarquelle: $\pm 0,2$ K.

4.2.2 Bedingungen des Beharrungszustands

Diese müssen prEN 13203-2:2020, 4.2.2 entsprechen.

4.3 Prüfbedingungen

4.3.1 Allgemeines

Diese müssen prEN 13203-2:2020, 4.3.1 entsprechen, wobei der zweite Satz wie folgt zu ändern ist:

„Bei gasbeheizten Geräten in Kombination mit einer Gaswärmepumpe müssen die Prüfungen ...“
und die folgenden Sätze hinzugefügt werden:

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

Wenn die mit einem gasbefeierten Gerät verbundene gasbefeuerte Sorptionswärmepumpe im Wärmepumpenbetrieb für die sanitäre Warmwasserbereitung im Betrieb nicht die in Tabelle 1 angegebenen Werte aufweist, muss die Prüfung stattdessen nach EN 13203-2 durchgeführt werden.“

4.3.2 Prüfraum

Dieser muss mit den folgenden Ergänzungen prEN 13203-2:2020, 4.3.2 entsprechen:

„Wenn das System einen Wärmeübertrager mit der Luftquelle außerhalb des Gebäudes umfasst, ist ein weiterer Prüfraum erforderlich. Die Größe dieses Prüfraumes muss so gestaltet sein, dass eine Behinderung des Luftstroms an den Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen des Prüfgegenstands vermieden wird. Der Luftstrom durch diesen Raum darf keinen Kurzschluss zwischen den beiden Öffnungen verursachen, daher darf die Luftstromgeschwindigkeit an diesen beiden Stellen bei abgeschaltetem Prüfgegenstand 1,5 m/s nicht überschreiten. Die Luftgeschwindigkeit im Raum darf außerdem nicht höher sein als die mittlere Geschwindigkeit an der Eintrittsöffnung des Geräts.“

Sofern nicht anders in der technischen Dokumentation angegeben, müssen die Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen in einem Abstand von mindestens 1 m zu den Oberflächen des Prüfraums angeordnet sein; das gilt auch für Messkanäle.

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.

Temperatur- und Druckmesspunkte müssen so angeordnet sein, dass signifikante Mittelwerte erhalten werden.

Die Sollwerte für geräteinterne Regeleinrichtungen wie Thermostate, Druckschalter oder Mischarmaturen müssen auf die in den Installations- und/oder Betriebsanweisungen angegebenen Werte eingestellt werden.

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 der Leitungen muss den Installationsanweisungen entsprechend erfolgen.“

4.3.3 Wasserversorgung

Diese muss prEN 13203-2:2020, 4.3.3 entsprechen.

4.3.4 Anfangseinstellung des Geräts

Diese muss prEN 13203-2:2020, 4.3.4 entsprechen.

4.3.5 Bedingungen für die Bestimmung des maximalen Lastprofils

Diese müssen prEN 13203-2:2020, 4.3.5 entsprechen.

4.3.6 Stromversorgung

Diese muss prEN 13203-2:2020, 4.3.6 entsprechen.

5 Bestimmung des Energieverbrauchs des Gerätes

5.1 Allgemeines

prEN 13203-2:2020, 5.1 wird durch den folgenden neuen Abschnitt ersetzt:

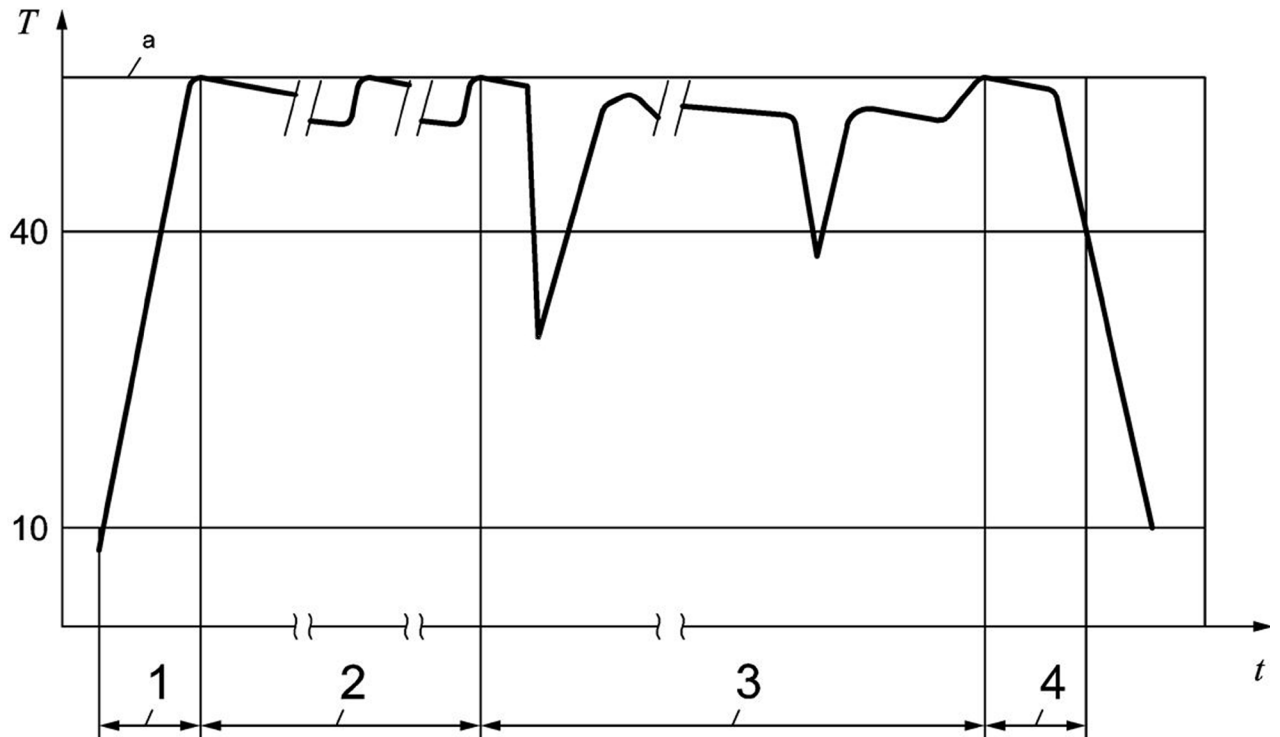
„5.1 Grundsätze für die Leistungsmessung

Dieser Abschnitt legt die Prüfverfahren fest, die zur Bestimmung des Energieverbrauchs der abgedeckten Geräte anzuwenden sind, die aus den folgenden beiden Vorbereitungsprüfungen und den vier Messprüfungen besteht.

- [P1] Befüllung und Speichervolumen (siehe 5.1.2);
- [P2] Stabilisierung im kalten Zustand (siehe 5.1.3);
- [M1] Aufwärmen (siehe 5.1.4);
- [M2] Bereitschaftsmodus für die Messungen der elektrischen Leistungsaufnahme und des Gasverbrauchs (siehe 5.1.5);
- [M3] Anwendung des Zapfzyklus mit allen Wasserentnahmen nach prEN 13203-2:2020, 5.2;
- [M4] Mischwasser bei 40 °C und Bezugswarmwassertemperatur (siehe 7.7).

Die Messvorgänge 1 bis 4 werden Bild 1 entsprechend durchgeführt.

Jede einzelne Prüfung kann unabhängig von den anderen durchgeführt werden, sofern ihre Anfangsbedingungen die gleichen wie die Endbedingungen der unmittelbar davor durchgeführten Prüfungen sind.



Legende

- M1: Aufwärmzeit
- M2: Leistung im Bereitschaftsmodus (elektrische Leistungsaufnahme und Gasverbrauch)
- M3: Wasserentnahmen (Zapfung)
- M4: Mischwasser bei 40 °C und Bezugswarmwassertemperatur
- T : Temperatur
- t : Zeit
- a: Temperatur-Sollwert

Bild 1 — Messungen [M1] bis [M4]

5.1.1 Befüllen des Speichers

Der leere Speicher des Geräts wird einschließlich der Zulauf- und Ablaufhähne oder -anschlüsse gewägt.

Dann wird er wie in den Installations- und Betriebsanweisungen angegeben mit Wasser beim Druck des kalten Zulaufwassers befüllt. Sobald er gefüllt ist, wird die Wasserzufuhr angehalten und das Gerät einschließlich der Zapfhähne oder -anschlüsse gewägt.

Die Differenz zwischen den beiden Massen (m_{act}) ist nach der folgenden Gleichung in das Volumen, in Litern, umzurechnen:

$$Vm = 1000 \frac{m_{act}}{\rho(T)} \quad (1)$$

Dabei ist

- V_m das Bemessungsvolumen des Warmwasserspeichers, in l;
- m_{act} die Differenz zwischen den beiden Massen, in kg;
- $\rho(T)$ das spezifische Volumen des Kaltwassers, in kg/m³;
- T die Temperatur des zum Befüllen des Speichers verwendeten Wassers, in °C.

Dieses Volumen ist im Prüfbericht in Litern auf den nächsten Zehntelliter gerundet anzugeben.

Das Befüllen des Speichers ist bei Wärmepumpen-Kombiheizgeräten nicht anwendbar.

ANMERKUNG Die nach der Stabilisierung erreichte Temperatur (T) (siehe 5.1.2) kann zur Berechnung des spezifischen Volumens $\rho(T)$ herangezogen werden.

5.1.2 Stabilisierung bei Kälte

Das Gerät wird auf Umgebungstemperatur gehalten, bis alle seine Teile innerhalb von ± 1 K die Umgebungstemperatur erreicht haben.

ANMERKUNG Um die Stabilisierung zu erreichen, ist eine Wartezeit von 24 h ausreichend.

5.1.3 Aufwärmzeit [M1]

Die Prüfung besteht in der Bestimmung der Aufwärmzeit (t_{eh}), die notwendig ist, um das im Speicher befindliche Wasser vom anfänglichen kalten Zustand bis zum ersten Abschalten der Gaswärmepumpe aufgrund des Erreichens der am Thermostat des Speichers eingestellten Temperatur zu erwärmen. Der Gas- und/oder Stromverbrauch wird (werden) ebenfalls gemessen.

Vor Beginn der Prüfung wird das Kaltwasser im Speicher so lange umgewälzt, bis die Austrittstemperatur innerhalb der festgelegten zulässigen Schwankung ($\pm 0,5$ K) gleich der Zulauftemperatur ist.

Wenn diese Anfangstemperatur des Kaltwassers erreicht ist, wird die Gaswärmepumpe eingeschaltet.

Nach diesem ersten Einschalten der Gaswärmepumpe bleiben die Gas- und die Stromversorgung für die Dauer der Prüfung eingeschaltet.

Die Aufwärmzeit (t_{eh}) und die entsprechenden Verbräuche an Gas (Q_{gas}) und/oder elektrischem Strom (Weh-HP) sind vom Zeitpunkt, bei dem die Gaswärmepumpe eingeschaltet wird, bis zu ihrer Abschaltung durch den Thermostat des Speichers zu messen.

Das Gasverbrauch wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$Q_{gas,eh} = K \cdot NCV \cdot V_g \quad (2)$$

Dabei ist

$Q_{gas,eh}$ der zum Aufwärmen des Speichers notwendige Gas-Energieverbrauch, in kWh;

V_g der während der Aufwärmzeit gemessene Gasverbrauch, in m^3 ;

NCV der Heizwert (bei 15 °C und 1 013,25 mbar), in kWh/ m^3 ;

K die nach der folgenden Gleichung berechnete Korrekturkonstante:

$$K = \left(\frac{p_a + p_g - p_s}{1013,25} \right) \left(\frac{288,15}{T_g + 273,15} \right) \quad (3)$$

$$p_s = \exp \left(21,094 - \frac{5262}{273,15 + T_g} \right) \quad (4)$$

Dabei ist

p_a der atmosphärische Druck, in mbar;

p_g der Gasdruck, in mbar;

p_s der Sättigungsdampfdruck von Wasser bei t_g (mbar); wird bei der Messung des Volumens ein Trockengaszähler verwendet, so ist der Wert von (p_s) gleich null;

T_g die Gastemperatur, in °C.

Der Gesamtstromverbrauch wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$W_{eh-HP} = W_{eh-M} - W_{EL-Corr} \quad (5)$$

Dabei ist

- W_{eh-HP} der Gesamtstromverbrauch während der Aufwärmzeit (t_{eh}), in kWh;
- W_{eh-M} der gemessene Stromverbrauch während der Aufwärmzeit, in kWh;
- $W_{EL-Corr}$ die wegen des Stromverbrauchs des Lüfters während der Aufwärmzeit notwendige Korrektur, in kWh.

$W_{EL-Corr}$ wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$W_{EL-Corr} = \frac{1}{3600 \cdot 1000} \int_0^{t_{eh}} \left(\frac{V_{air}(t) \Delta p}{\eta_f} \right) dt \quad (6)$$

Dabei ist

- η_f der Wirkungsgrad des Lüfters nach EN 14511-3;
- $V_{air}(t)$ der Nenn-Luftvolumenstrom, in m^3/s ;
- Δp die gemessene äußere oder innere statische Druckdifferenz, in Pa;
- t_{eh} die Aufwärmzeit, in s.

Falls die Gaswärmepumpe während der Aufwärmzeit nicht aktiv war, wird der Messwert nicht berichtigt und stattdessen nach der folgenden Gleichung bestimmt:

$$W_{eh-HP} = W_{eh-M} \quad (7)$$

5.1.4 Gasverbrauch und elektrische Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus [M2]

Diese Prüfung kann unmittelbar nach der Aufwärmzeit und dem durch den Thermostat gesteuerten Abschalten der Gaswärmepumpe initiiert werden.

Der Gas- und/oder der Stromverbrauch im Bereitschaftsmodus wird (werden) über mehrere An/Aus-Zyklen der Gaswärmepumpe gemessen, die vom Thermostat des Speichers ohne jede Wasserzapfung initiiert werden.

Diese Prüfung muss über einen Zeitraum von mindestens 48 h durchgeführt werden, es sei denn, es wurden vor Ablauf von 48 h bereits sechs An/Aus-Zyklen absolviert.

Die Zeit (t_{es}), der Gasverbrauch ($Q_{gas,es}$) und/oder der Stromverbrauch (W_{es-HP}) im Bereitschaftsmodus sind die im letzten An/Aus-Zyklus gemessenen Werte.

Der Gasverbrauch im Bereitschaftsmodus wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$Q_{gas,es} = (K \cdot NCV \cdot V_g) \quad (8)$$

Dabei ist

- $Q_{gas,es}$ der Gas-Energieverbrauch während des letzten An/Aus-Zyklus, in kWh;
- V_g der während des letzten An/Aus-Zyklus gemessene Gasverbrauch, in m^3 ;
- NCV der Heizwert (bei 15 °C und 1 013,25 mbar), in kWh/ m^3 ;

K die nach der folgenden Gleichung berechnete Korrekturkonstante:

$$K = \left(\frac{p_a + p_g - p_s}{1013,25} \right) \left(\frac{288,15}{T_g + 273,15} \right) \quad (9)$$

$$P_s = \exp \left(21,094 - \frac{5262}{273,15 + T_g} \right) \quad (10)$$

Dabei ist

p_a der atmosphärische Druck, in mbar;

p_g der Gasdruck, in mbar;

p_s der Sättigungsdampfdruck von Wasser bei t_g (mbar); wird bei der Messung des Volumens ein Trockengaszähler verwendet, so ist der Wert von (p_s) gleich null;

T_g die Gastemperatur, in °C.

Die durchschnittliche Gaswärmeaufnahme ($Q_{eh, stb}$) im Bereitschaftsmodus, in kW, wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$Q_{eh, stb} = \frac{Q_{gas-es}}{t_{es}} \quad (11)$$

Die elektrische Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$W_{es-HP} = W_{es-M} - W_{EL-Corr} \quad (12)$$

Dabei ist

W_{es-HP} der Gesamtstromverbrauch während des letzten An/Aus-Zyklus, in kWh;

W_{es-M} der während des letzten An/Aus-Zyklus gemessene Stromverbrauch, in kWh;

$W_{EL-Corr}$ die wegen des über eine Dauer (t_{es}) erfolgenden Stromverbrauchs des Lüfters notwendige Korrektur, in kWh, die wie folgt zu berechnen ist:

$$W_{EL-Corr} = \frac{1}{3600 \cdot 1000} \int_0^{t_{es}} \left(\frac{V_{air}(t) \Delta p}{\eta_f} \right) dt \quad (13)$$

Dabei ist

η_f der Wirkungsgrad des Lüfters nach EN 14511-3;

$V_{air}(t)$ der Nenn-Luftvolumenstrom, in m³/s;

Δp die gemessene äußere oder innere statische Druckdifferenz, in Pa;

t_{es} die Bereitschaftszeit des letzten An/Aus-Zyklus, in s.

Falls die Gaswärmepumpe während des letzten An/Aus-Zyklus nicht aktiv war, wird der Messwert nicht berichtet und stattdessen nach der folgenden Gleichung bestimmt:

$$W_{es-HP} = W_{es-M} \quad (14)$$

Die elektrische Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus, in kW, wird nach der folgenden Gleichung bestimmt:

$$P_{es} = \frac{W_{es-HP}}{t_{es}} \quad (15)$$

Dabei ist

P_{es} die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus, in kW;

W_{es-HP} der Gesamtstromverbrauch während des letzten An/Aus-Zyklus, in kWh;

t_{es} die Dauer des letzten An/Aus-Zyklus der elektrischen Wärmepumpe, in h.“

5.2 Lastprofile (M3)

Diese müssen prEN 13203-2:2020, 5.2 entsprechen.

5.3 Bestimmung der durch die nutzbare Wassermenge zurückgewonnenen Energie

Diese muss prEN 13203-2:2020, 5.3 entsprechen.

5.4 Berechnung der Gasenergie

prEN 13203-2:2020, 5.4 wird durch den folgenden Abschnitt ersetzt:

„5.4 Berechnung der elektrischen Energie

5.4.1 Berechnung des täglichen elektrischen Energieverbrauchs

Die tägliche elektrische Energie der Gaswärmepumpe und aller elektrischen Hilfseinrichtungen, die zum Erreichen des Zapfprogramms (der Zapfprogramme) bei der in der Gerätedokumentation beschriebenen vorgesehenen Nutzung erforderlich sind, wird gemessen, auch wenn diese Hilfseinrichtungen nicht integrale Bestandteile des Gerätes sind (siehe 5.6).

Wenn eine elektrische Hilfseinrichtung (z. B. eine Wasserumwälzpumpe) für die Bereitstellung von Warmwasser erforderlich, aber kein integraler Bestandteil der Gaswärmepumpe ist, dann müssen die wesentlichen Eigenschaften dieser Komponente in den Installationsanweisungen der Gaswärmepumpe angegeben sein. Eine geeignete Komponente muss zur Durchführung von Prüfungen verwendet werden.

Die Messung des Stromverbrauchs beginnt und endet zeitgleich mit der Messung des Gasverbrauchs.

Die gesamte über die Dauer (t_{TTC}) des Prüfzyklus gemessene elektrische Energie ($W_{EL-M-TTC}$) der Gaswärmepumpe, in kWh, wird mit dem Stromverbrauch ($W_{EL-Corr}$), in kWh, der Lüfter oder Wasserumwälzpumpen nach 5.6 durch Verwendung der folgenden Gleichung berichtigt, wobei die Prüfdauer gleich t_{TTC} ist:

$$W_{EL_TC} = W_{EL-M-TTC} - \sum W_{EL-Corr} + (24 - t_{TTC}) P_{es} \quad (16)$$

Dabei ist

- W_{EL-TC} der über das gesamte Lastprofil berechnete Gesamtstromverbrauch, in kWh;
- $W_{EL-M-TC}$ der über das gesamte Lastprofil gemessene Gesamtstromverbrauch, in kWh;
- $\Sigma W_{EL-Corr}$ die Korrektur für Lüfter und Umwälzpumpen, in kWh;
- t_{TTC} die Dauer des Lastprofils, in h;
- P_{es} die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus, in kW.

Danach wird die elektrische Energie nach der folgenden Gleichung, wie im Falle des Gasverbrauchs, berichtigt, um die gesamte berichtigte elektrische Energie zu erhalten:

$$E_{elecco} = W_{EL-TC} \frac{Q_{ref}}{Q_{H2O}} \quad (17)$$

Dabei ist

- W_{EL-TC} der gemessene und, sofern wegen der Verwendung von Lüftern oder Wasserumwälzpumpen notwendig, berichtigte Gesamtstromverbrauch, in kWh;
- E_{elecco} die berichtigte elektrische Gesamtenergie, in kWh;
- Q_{H2O} die Energie, die durch das Wasser zurückgewonnen wurde, gemessen in Übereinstimmung mit 5.3, in kWh;
- Q_{ref} die Summe der gesamten Energie aus dem verwendeten Lastprofil (Wert der Tabellen 2 bis 9 nach prEN 13203-2:2020, 5.2), in kWh.

5.4.2 Korrekturen zur Anwendung bei Lüftern und Wasserumwälzpumpen

5.4.2.1 Von den Lüftern der angeschlossenen Gaswärmepumpen aufgenommene Leistung

Im Falle von Gaswärmepumpen, die eine äußere statische Druckdifferenz erlauben, sollte nur ein Teil der Leistungsaufnahme des Lüftermotors in der tatsächlichen von der Gaswärmepumpe aufgenommenen Leistung berücksichtigt werden.

Wenn kein Lüfter mit der Gaswärmepumpe geliefert wird, muss die proportional aufgenommene Leistung in der tatsächlichen von der Gaswärmepumpe aufgenommenen Leistung nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$W_{EL-Corr} = \frac{1}{3600 \cdot 1000} \int_0^{t_{TTC}} \left(\frac{V_{air}(t) \Delta p_{int}}{\eta_f} \right) dt \quad (18)$$

Dabei ist

- η_f der Wirkungsgrad des Lüfters nach EN 14511-1 bis -4;
- $V_{air}(t)$ der Nenn-Luftvolumenstrom, in m³/s;
- Δp_{int} die gemessene innere statische Druckdifferenz, in Pa;
- t_{TTC} die Dauer der Prüfphase, in s.