

DIN EN 12309-6



ICS 91.140.30; 27.080

Mit DIN EN 12309-7:2015-03
Ersatz für
DIN EN 12309-2:2000-06
Siehe Anwendungsbeginn

Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW –**Teil 6: Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen;
Deutsche Fassung EN 12309-6:2014**

Gas-fired sorption appliances for heating and/or cooling with a net heat input not exceeding 70 kW –

Part 6: Calculation of seasonal performances;
German version EN 12309-6:2014

Appareils à sorption fonctionnant au gaz pour le chauffage et/ou le refroidissement de débit calorifique sur PCI inférieur ou égal à 70 kW –

Partie 6: Calcul des performances saisonnières;
Version allemande EN 12309-6:2014

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 53 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2015-03-01.

Daneben darf DIN EN 12309-2:2000-06 noch bis 2015-06-30 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 12309-6:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 299 „Gasbefeuerte Sorptionsgeräte, indirekt befeuerte Sorptionsgeräte, gasbefeuerte endothermische Wärmepumpen und gasbefeuerte Haushalts-Wasch- und -Trockengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) 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“.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12309-2:2000-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Normenreihe EN 12309 wurde neu strukturiert und ergänzt: die Teile 1 und 2 der neuen EN 12309 werden die EN 12309-1:1999, Teil 1 und die Teile 3 bis 7 die EN 12309-2:2000 ersetzen;
- b) EN 12309-6:2014 behandelt insbesondere die Verfahren zur Berechnung des Bezugswertes der saisonalen Effizienzkennzahl im Kühl- und Heizbetrieb für monovalente und bivalente Geräte. Darüber hinaus dient diese Europäische Norm als Vorgabe zur Berechnung der systembezogenen Energieeffizienz im Heizbetrieb von spezifischen Wärmepumpensystemen in Gebäuden nach EN 15316-4-2.

Frühere Ausgaben

DIN 33830-2: 1988-06
DIN EN 12309-2: 2000-06

Deutsche Fassung

Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung
mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW -
Teil 6: Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen

Gas-fired sorption appliances for heating and/or cooling
with a net heat input not exceeding 70 kW -
Part 6: Calculation of seasonal performances

Appareils à sorption fonctionnant au gaz pour le chauffage
et/ou le refroidissement de débit calorifique sur PCI inférieur
ou égal à 70 kW - Partie 6 : Calcul des performances
saisonnnières

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Oktober 2014 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
1.1 Anwendungsbereich der EN 12309	6
1.2 Anwendungsbereich des Teil 6 der EN 12309	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Verfahren zur Berechnung der Bezugswerte SGUE und SAEF im Kühlbetrieb	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Teillastbedingungen	7
4.2.1 Allgemein	7
4.2.2 Luft-Wasser-Geräte	8
4.2.3 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	8
4.3 Berechnung des Bezugswerts $SGUE_c$	9
4.4 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_c$	10
4.5 Berechnung der Bezugsjahreskühlleistung Q_{refc}	10
4.6 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_{c, on}$	10
4.7 Verfahren zur Bestimmung der Werte für GUE_{clAEFc}	11
5 Berechnungsverfahren für den Bezugswert der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Teillastbedingungen	13
5.2.1 Allgemeines	13
5.2.2 Luft/Wasser-Geräte	13
5.2.3 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	19
5.3 Berechnung des Bezugswerts $SPER_h$	27
5.4 Berechnung des Bezugswerts $SGUE_h$	28
5.5 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_h$	30
5.6 Berechnung der Bezugsjahresheizleistung Q_{refh}	31
5.7 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_{h, on}$	31
5.8 Verfahren zur Bestimmung der Werte für GUE_h / AEF_h	31
Anhang A (informativ) Berechnungsbeispiel für die Bezugswerte $SGUE_c$ und $SAEF_c$	32
Anhang B (informativ) Berechnungsbeispiele für die Bezugswerte $SGUE_h$, $SAEF_h$ und $SPER_h$	34
Anhang C (normativ) Anzahl der Stunden im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“ für die Berechnung der Bezugswerte $SAEF_c$ und $SAEF_h$	36
Anhang D (normativ) Berechnung des Bezugswerts der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb für bivalente Geräte	38
D.1 Anwendungsbereich	38
D.2 Bestimmung der Effizienz und Heizleistung des Hilfsgaskessels	38
D.3 Bestimmung von GUE_h und AEF_h	39
D.4 Werte für die saisonale Effizienzkennzahl für das bivalente Gerät in seiner Gesamtheit	40
D.5 Werte für die saisonale Effizienzkennzahl für das einzelne gasbefeuerte Wärmepumpengerät im Aktiv-Modus	41

Anhang E (normativ) Vorgehensweisen für die Bestimmung der Werte <i>GUEh</i>, <i>AEFh</i> und <i>SAEFh</i> mit vielen identischen Wärmepumpen.....	43
E.1 Allgemein	43
E.2 Berechnungsweise für <i>GUEh</i> und <i>AEFh</i> für Wärmepumpen mit fester Leistung	43
E.3 Berechnungsweise für <i>GUEh</i> und <i>AEFh</i> für Wärmepumpen mit variabler Leistung.....	44
E.4 Berechnungsweise für <i>SAEFh</i>.....	45
Anhang F (informativ) Tabelle der Tabellen für Teillastbedingungen im Heizmodus.....	46
Anhang G (normativ) Berechnung der saisonalen Energieeffizienz von Raumheizgeräten auf der Basis von monovalenten oder bivalenten gasbefeueerten Sorptionswärmepumpen	47
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013.....	49
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 811/2013.....	50
Literaturhinweise.....	51

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12309-6:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 299 „Gasbefeuerte Sorptions-Geräte, indirekt befeuerte Sorptionsgeräte, gasbefeuerte endothermische Wärmepumpen und gasbefeuerte Haushalts-Wasch- und Trockengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2015 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 12309-2:2000.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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 Anhang ZA und ZB, die Bestandteile dieses Dokuments sind.

Diese Norm umfasst unter dem allgemeinen Titel *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW* die folgenden Teile:

- Teil 1: Begriffe
- Teil 2: Sicherheit
- Teil 3: Prüfbedingungen
- Teil 4: Prüfverfahren
- Teil 5: Anforderungen
- Teil 6: Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen
- Teil 7: Spezifische Bestimmungen für Hybridanlagen
- Teil 8: Umweltgesichtspunkte

EN 12309-1 und EN 12309-2 ersetzen EN 12309-1:1999, während EN 12309-1, EN 12309-3, EN 12309-4, EN 12309-5, EN 12309-6 und EN 12309-7 die EN 12309-2:2000 ersetzen.

EN 12309-1, EN 12309-2, EN 12309-3, EN 12309-4, EN 12309-5, EN 12309-6 und EN 12309-7 wurden erarbeitet, um die grundlegenden Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2009/142/EG über Gasverbrauchseinrichtungen (siehe prEN 12309-2:2013, Anhang ZA zu Sicherheitsaspekten sowie EN 12309-5:2014, Anhang ZA zu Aspekten rationeller Energieanwendung) zu berücksichtigen.

Diese Dokumente stehen in Zusammenhang zur Richtlinie zu energieverbrauchsrelevanten Produkten (2009/125/EG) hinsichtlich Prüfbedingungen, Prüfverfahren und Verfahren zur Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen im Rahmen des Mandats M/495 (siehe EN 12309-3:2014, Anhang ZA; EN 12309-4:2014, Anhang ZA; EN 12309-6:2014, Anhang ZA und EN 12309-7:2014, Anhang ZA und prEN 12309-2:2013, Anhang ZB und EN 12309-5:2014, Anhang ZB).

Sobald neue Mandate gelten könnten, werden diese Dokumente überarbeitet.

EN 12309-8 („Umweltgesichtspunkte“) behandelt die Einbeziehung der Resolution BT 27/2008 in die CEN-Verfahrensweise für den Umgang mit Umweltproblematik in Produkt- und Dienstleistungsnormen.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

1.1 Anwendungsbereich der EN 12309

Geräte nach dieser Europäischen Norm beinhalten eine oder eine Kombination der folgenden Funktionen:

- gasbefeuetes Sorptionskühlgerät;
- gasbefeuetes Sorptionskühl-/heizgerät;
- gasbefeuerte Sorptionswärmepumpe.

Diese Europäische Norm gilt ausschließlich für Geräte für die Raumheizung oder -kühlung mit oder ohne Wärmerückgewinnung.

Diese Europäische Norm gilt für Geräte mit Abgassystemen der Bauarten B und C (nach CEN/TR 1749) sowie für Geräte zur Aufstellung im Freien. EN 12309 gilt nicht für Klimaanlage, sie gilt ausschließlich für Geräte mit:

- integrierten Brennern, gesteuert mittels Feuerungsautomaten;
- geschlossenen Kühlkreisläufsystemen, in denen das Kühlmittel nicht direkt mit dem/der zu kühlenden oder zu erwärmenden Wasser/Sole oder Luft in Berührung kommt;
- mechanischen Einrichtungen zur Unterstützung der Verbrennungsluft- und/oder Abgasabführung.

Die vorstehenden Geräte können eine oder mehrere Primär- oder Sekundärfunktion(en) haben (d. h. Wärmerückgewinnung — siehe Begriffe nach EN 12309-1:2014).

Bei (aus mehreren Teilen bestehenden) Verpackungseinheiten gilt diese Europäische Norm nur, wenn diese als vollständige Baugruppe ausgelegt und geliefert werden.

EN 12309 behandelt nicht die Geräte, deren Kondensator mit Luft oder durch Verdampfung von zusätzlichem Wasser auf der Außenseite gekühlt wird.

Anlagen für Heizung und/oder Kühlung industrieller Prozesse fallen nicht in den Anwendungsbereich der EN 12309.

Alle in diesem Text angegebenen Symbole sollten unabhängig von dessen jeweiliger Sprache verwendet werden.

1.2 Anwendungsbereich des Teil 6 der EN 12309

Der vorliegende Teil der EN 12309 legt die Verfahren zur Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahl für gasbefeuerte Sorptionsgeräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW fest. Er behandelt insbesondere die Verfahren zur Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahl im Kühl- und Heizbetrieb für monovalente und bivalente Geräte.

ANMERKUNG Diese Europäische Norm dient als Vorgabe zur Berechnung der systembezogenen Energieeffizienz im Heizbetrieb von spezifischen Wärmepumpensystemen in Gebäuden nach EN 15316-4-2.

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 12309-1:2014, *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 1: Begriffe*

EN 12309-4:2014, *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 4: Prüfverfahren*

EN 15502-1, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 12309-1:2014 genannten Begriffe.

4 Verfahren zur Berechnung der Bezugswerte SGUE und SAEF im Kühlbetrieb

4.1 Allgemeines

Die Berechnung des Bezugswertes des saisonalen Wirkungsgrads der Gasausnutzung im Kühlbetrieb ($SGUE_c$) und des Bezugswertes des saisonalen Hilfsenergiefaktors im Kühlbetrieb ($SAEF_c$) folgt aus der Anwendung des Temperaturstufen-(BIN-)Verfahrens, wobei der Wirkungsgrad der Gasausnutzung im Kühlbetrieb in Teillast GUE_c (en: Gas Utilisation Efficiency) und der Hilfsenergiefaktor im Kühlbetrieb AEF_c (en: Auxiliary Energy Factor) bei jeder Temperaturstufe (BIN) mittels linearer Interpolation der jeweiligen Teillastwerte für die Bezugsteillastbedingungen A, B, C und D ermittelt werden.

Die Teillastbedingungen A, B, C, D liefern die Teillastverhältnisse und die Temperaturprüfbedingungen bei vier Bezugswerten der Trockenkugeltemperatur der Außenluft: 35 °C, 30 °C, 25 °C und 20 °C.

Das einer bestimmten Außentemperatur T_j entsprechende Teillastverhältnis (PLR , en: Part Load Ratio) wird nach Gleichung (1) bestimmt:

$$PLR_c(T_j) = (T_j - 16)/(35 - 16) \quad (1)$$

Bei Teillastbedingung A wird angenommen, dass die angegebene Leistung des Geräts der Gebäudelast entspricht (d. h. Leistungsverhältnis = 100 %).

Bei den Teillastbedingungen B, C und D ist die angegebene Leistung des Geräts höher als die Gebäudelast. Folglich ist das Leistungsverhältnis (CR , en: Capacity Ratio), d. h. das Verhältnis zwischen der Kühllast (P_c) und der angegebenen Leistung (DC , en: Declared Capacity) des Geräts unter denselben Temperaturbedingungen, kleiner als eins. Unter derartigen Bedingungen werden GUE_c und AEF_c sowohl durch die Temperaturprüfbedingungen als auch das Leistungsverhältnis beeinflusst. Die Verfahren zur Bestimmung von GUE_c und AEF_c sind in EN 12309-4:2014 festgelegt.

4.2 Teillastbedingungen

4.2.1 Allgemein

Für Innenwärmeübertrager werden sowohl Gebläse- als auch Bodenkühlanwendungen berücksichtigt.

Für Gebläseanwendungen werden sowohl Geräte berücksichtigt, die eine Veränderung der Austrittstemperatur des Wassers mit der der Außentemperatur erlauben oder auch nicht. Die variable Auslasstemperatur darf nur angewendet werden, wenn die Steuereinheit eine außenlufttemperaturabhängige Anpassung der Austrittstemperatur bereitstellt.

4.2.2 Luft-Wasser-Geräte

Tabelle 1 — Teillastbedingungen für die Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahl von Luft-Wasser-Geräten im Kühlbetrieb

Teillastverhältnis	Außenwärme- übertrager	Innenwärmeübertrager			
		Gebläsekonvektor		Kühldecke	
	Trockenkugel- temperatur der Luft °C	Eintritts-/Austritts- temperatur des Wassers °C		Eintritts-/Austritts- temperatur des Wassers °C	
		Feststehender Austritt	Variabler Austritt		
A	1	35	12/7	12/7	23/18
B	$(30 - 16)/(35 - 16)$	30	^a /7	^a /8,5	^a /18
C	$(25 - 16)/(35 - 16)$	25	^a /7	^a /10	^a /18
D	$(20 - 16)/(35 - 16)$	20	^a /7	^a /11,5	^a /18

^a Mit der Wasserdurchflussmenge, die während der Prüfung der Norm-Nennbedingungen bei fest eingestellter Wasserdurchflussmenge bestimmt wurde.

4.2.3 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

Tabelle 2 — Teillastbedingungen für die Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahl von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten im Kühlbetrieb

	Teillastverhältnis	Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
		Kühlturm	Erdwärme- anwendung (Wasser oder Sole)	Trocken- kühlturm	Gebläsekonvektor		Kühldecke
		Eintritts-/ Austritts- temperaturen des Wassers °C	Eintritts-/ Austritts- temperaturen des Wassers °C	Eintritts-/ Austritts- temperaturen des Wassers °C	Eintritts-/ Austritts- temperaturen des Wassers °C		Eintritts-/ Austritts- temperaturen des Wassers °C
					Fest- stehender Austritt	Variabler Austritt	
A	1	30/35	10/15	50/55	12/7	12/7	23/18
B	$(30 - 16)/(35 - 16)$	26/ ^a	10/ ^a	45/ ^a	^a /7	^a /8,5	^a /18
C	$(25 - 16)/(35 - 16)$	22/ ^a	10/ ^a	40/ ^a	^a /7	^a /10	^a /18
D	$(20 - 16)/(35 - 16)$	18/ ^a	10/ ^a	35/ ^a	^a /7	^a /11,5	^a /18

^a Mit der Wasserdurchflussmenge, die während der Prüfung der Norm-Nennbedingungen bei fest eingestellter Wasserdurchflussmenge bestimmt wurde.

4.3 Berechnung des Bezugswerts $SGUEc$

Die Berechnung des Bezugswerts $SGUEc$ (en: Seasonal Gas Utilisation Efficiency), der für alle Gerätetypen gilt, ist in Gleichung (2) angegeben:

$$SGUEc = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \times f_{on} \times Pc(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \times f_{on} \times \left[\frac{Pc(T_j)}{GUEc(T_j)} \right]} \quad (2)$$

Dabei ist

- T_j die Temperaturstufen-(BIN-)Temperatur;
- j die Temperaturstufen-(BIN-)Nummer;
- n die Anzahl der Temperaturstufen (BIN);
- $Pc(T_j)$ die Kühllast des Gebäudes, die nicht die angegebene Leistung des Gerätes übersteigt, für die entsprechende Temperatur T_j ;
- h_j die Anzahl der Temperaturstufen-(BIN-)Stunden bei der entsprechenden Temperatur T_j ;
- f_{on} ist der Teil der Temperaturstufen-(BIN-) während der Betriebszeit des Gerätes;
- $GUEc(T_j)$ $GUEc$ des Geräts für die entsprechende Temperatur T_j .

Die für j , T_j und h_j zu verwendenden Werte sind in Tabelle 3 bestimmt.

Tabelle 3 — Temperaturstufen-(BIN-)Nummer j , Außentemperatur T_j , in °C, und Anzahl der Stunden je Temperaturstufe (BIN) h_j entsprechend der Referenzkühlperiode

j (#)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
T_j (°C)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
h_j (h)	205	227	225	225	216	215	218	197	178	158	137	109	88	63	39	31	24	17	13	9	4	3	1	0

Der Wert für f_{on} kann in Anhang C gefunden werden.

Die Kühllast, die nicht die angegebene Leistung des Gerätes übersteigt, kann durch Multiplizieren des Vollastwerts ($P_{designc}$) mit dem Teillastverhältnis $PLRc(T_j)$ der entsprechenden Temperaturstufe (BIN) bestimmt werden:

$$Pc(T_j) = P_{designc} \times PLRc(T_j) \quad (3)$$

wobei $PLRc(T_j)$:

- entsprechend der Gleichung (1) für T_j kleiner oder gleich 35 °C definiert ist;
- immer 1 für T_j größer als 35 °C ist.

Die $GUEc$ -Werte bei jeder Temperaturstufe (BIN) werden mittels Interpolation der Werte für $GUEc$ bei den Teillastbedingungen A, B, C und D nach 4.1 bestimmt.

Für Teillastbedingungen oberhalb Teillastbedingung A sind dieselben Werte für $GUEc$ zu verwenden wie für Bedingung A.

Für Teillastbedingungen unterhalb Teillastbedingung D sind dieselben Werte für $GUEc$ zu verwenden wie für Bedingung D.

4.4 Berechnung des Bezugswerts $SAEFc$

Die Berechnung des Bezugswerts $SAEFc$ (en: Seasonal Auxiliary Energy Factor), der für alle Gerätetypen gilt, wird angegeben als Bezugsjahreskühlleistung dividiert durch den Jahresverbrauch elektrischer Energie.

Der Jahresverbrauch an elektrischer Energie beinhaltet den Stromverbrauch im Aktiv-Modus, im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“:

$$SAEFc = \frac{Q_{refc}}{\frac{Q_{refc}}{SAEFc_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{OFF} \times P_{OFF}} \quad (4)$$

Dabei ist

- Q_{refc} die Bezugsjahreskühlleistung, in kWh, nach 4.5;
- $SAEFc_{on}$ der saisonale Hilfsenergiefaktor im Kühlbetrieb und im Aktiv-Modus nach 4.6;
- H_{TO}, H_{SB}, H_{OFF} die Anzahl der Stunden, in denen sich das Gerät bestimmungsgemäß jeweils im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“ (Thermostat Off), im Bereitschaftsmodus (Stand By) und im Modus „AUS“ befindet. Die im Kühlbetrieb zu verwendende Anzahl der Stunden ist in Anhang C angegeben;
- P_{TO}, P_{SB}, P_{OFF} der Energieverbrauch jeweils im Betriebszustand „Temperatur-Regler AUS“ (Thermostat Off), im Bereitschaftsmodus (Stand By) und im Modus „AUS“, in kW. Die Messung von P_{TO}, P_{SB}, P_{OFF} muss nach EN 12309-4:2014 erfolgen.

4.5 Berechnung der Bezugsjahreskühlleistung Q_{refc}

Die Bezugsjahreskühlleistung wird in kWh angegeben und kann durch Multiplikation der Auslegungskühlleistung ($P_{designc}$) mit der Anzahl der äquivalenten Kühlstunden (H_{ec} , en: equivalent cooling) berechnet werden:

$$Q_{refc} = P_{Designc} \times H_{ec} \quad (5)$$

Die Anzahl der äquivalenten Kühlstunden (H_{ec}) ist Anhang C zu entnehmen.

4.6 Berechnung des Bezugswerts $SAEFc_{on}$

Der Bezugswert $SAEFc_{on}$ wird wie folgt bestimmt:

$$SAEFc_{on} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \times f_{on} \times Pc(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \times f_{on} \times \left[\frac{Pc(T_j)}{AEFC_{PL}(T_j)} \right]} \quad (6)$$

Dabei ist

T_j	die Temperaturstufen-(BIN-)Temperatur;
j	die Temperaturstufen-(BIN-)Nummer;
n	die Anzahl der Temperaturstufen (BIN);
$P_c(T_j)$	die Kühllast des Gebäudes für die entsprechende Temperatur T_j ;
h_j	die Anzahl der Temperaturstufen-(BIN-)Stunden bei der entsprechenden Temperatur T_j ;
f_{on}	ist der Teil der Temperaturstufen-(BIN-) während der Betriebszeit des Gerätes;
$AEFc(T_j)$	die $AEFc$ -Werte des Geräts für die entsprechende Temperatur T_j .

Die für j , T_j und h_j zu verwendenden Werte sind in Tabelle 3 bestimmt.

Der Wert für f_{on} kann in Anhang C gefunden werden.

Die Kühllast $P_c(T_j)$ ist nach Gleichung (3) zu ermitteln.

Die $AEFc$ -Werte bei jeder Temperaturstufe (BIN) werden durch Interpolation der $AEFc$ -Werte bei Teillastbedingungen A, B, C und D nach 4.1 bestimmt.

Für Teillastbedingungen oberhalb Teillastbedingung A, sind dieselben $AEFc$ -Werte zu verwenden wie für Bedingung A.

Für Teillastbedingungen unterhalb Teillastbedingung D, sind dieselben $AEFc$ -Werte zu verwenden wie für Bedingung D.

4.7 Verfahren zur Bestimmung der Werte für $GUEc/AEFc$

Bei Teillastbedingung A (Vollast) wird angenommen, dass die angegebene Leistung eines Geräts der Kühllast ($P_{designc}$) entspricht. Folglich sind bei Volleistung die in EN 12309-4:2014 definierten Prüfverfahren zu verwenden.

Bei Teillastbedingungen B, C, D sind die Prüfverfahren für Teillast anzuwenden, wie in EN 12309-4:2014 definiert.

5 Berechnungsverfahren für den Bezugswert der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb

5.1 Allgemeines

Für die Berechnung des Bezugswerts der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb sind drei klimatische Bezugsbedingungen festgelegt: mittel (A, en: Average), wärmer (W) und kälter (C).

Die entsprechenden Werte für die Auslegungsaußentemperatur für Heizen $T_{designh}$ und die bivalente Temperatur $T_{bivalent}$ sind wie folgt festgelegt:

Tabelle 4 —Auslegungstemperatur und Obergrenze der bivalenten Temperatur für die unterschiedlichen Referenzheizperioden

Referenzheizperiode	Trockenkugeltemperaturbedingungen	
	T_{designh}	Obergrenze T_{bivalent}
Mittel (A)	−10 °C	2 °C
Wärmer (W)	+2 °C	+7 °C
Kälter (C)	−22 °C	−7 °C

Für bivalente Geräte kann T_{bivalent} ein beliebiger Wert zwischen T_{designh} und der Obergrenze für T_{bivalent} sein. Sobald T_{bivalent} für die Trockenkugelbedingungen festgelegt ist, muss die dementsprechende Feuchtkugeltemperatur als Trockenkugeltemperatur abzüglich 1 K berechnet werden. Für monovalente Geräte ist anzunehmen, dass $T_{\text{bivalent}} = T_{\text{designh}}$.

Für Luft-Wasser-Geräte ist der angegebene Grenztemperaturbereich TOL-Wert (en: Temperature of Operation Limit) des Wärmepumpengeräts ebenfalls zu berücksichtigen. $TOL > T_{\text{designh}}$ ist nur für bivalente Geräte eine zulässige Bedingung. Bei $TOL < T_{\text{designh}}$ kann angenommen werden, dass $TOL = T_{\text{designh}}$.

Die Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahl folgt aus der Anwendung des Temperaturstufen-(BIN-)Verfahrens, wobei die Teillasten $GUEh$ und $AEFh$ bei jeder Temperaturstufe (BIN) mittels linearer Interpolation der jeweiligen Teillastwerte für die Bezugsteillastbedingungen A, B, C, D, E und F ermittelt werden.

Die Teillastbedingungen O, A, B, C und D ergeben die Teillastverhältnisse und die Temperaturprüfbedingungen bei fünf Bezugsbedingungen der Trockenkugeltemperaturen der Außenluft: −15 °C, −7 °C, +2 °C, +7 °C und +12 °C.

Die Teillastbedingungen E und F ergeben die Teillastverhältnisse und Temperaturprüfbedingungen bei der Betriebsgrenze (TOL) und der bivalenten Temperatur (T_{bivalent}) der Außenluft des Geräts.

Das Teillastverhältnis bei einer gegebenen Außenlufttemperatur wird nach Gleichung (7) bestimmt:

$$PLRh(T_i) = (T_i - 16) / (T_{\text{designh}} - 16) \quad (7)$$

Bei Teillastbedingungen, bei denen die Außentemperatur die festgelegte Temperatur T_{bivalent} nicht überschreitet, entspricht die angegebene Leistung des Geräts höchstens der erforderlichen Heizlast. Bei dieser Bedingung wird angenommen, dass das Gerät bei maximaler Leistung betrieben wird und dass die Differenz zwischen der Heizlast und der angegebenen Leistung des Geräts durch einen Hilfgasheizkessel abgedeckt wird. Die Werte für $GUEh$ und $AEFh$ sind bei Volllast zu verwenden.

Bei der Teillastbedingung (F) für T_{bivalent} entspricht die angegebene Leistung des Geräts der erforderlichen Heizlast. Bei dieser Bedingung wird das Gerät bei maximaler Leistung betrieben, und die gasbefeuerte Hilfsheizanlage (sofern vorhanden) ist abgeschaltet. Die Werte für $GUEh$ und $AEFh$ sind zu bei Volllast verwenden.

Bei allen anderen Teillastbedingungen ist die angegebene Leistung des Geräts höher als die Gebäudelast. Folglich ist die gasbefeuerte Hilfsheizanlage (sofern vorhanden) abgeschaltet, und das Leistungsverhältnis des Geräts (CR), d. h. das Verhältnis von Heizlast (Ph) zu angegebener Leistung (DC) des Geräts unter denselben Temperaturbedingungen, ist geringer als eins. Unter derartigen Bedingungen werden $GUEh$ und $AEFh$ sowohl durch die Temperaturprüfbedingungen als auch das Leistungsverhältnis beeinflusst. Die Verfahren zur Bestimmung von $GUEh$ und $AEFh$ sind in EN 12309-4:2014 festgelegt.

5.2 Teillastbedingungen

5.2.1 Allgemeines

Die Teillastbedingungen für jede Art von Gerät (Luft-Wasser, Wasser-Wasser-und Sole-Wasser), Referenzheizperiode (mittel, wärmer, kälter) und Anwendungstemperaturen (niedrige Temperatur, mittlere Temperatur, hohe Temperatur, sehr hohe Temperatur) sind in den folgenden Tabellen angegeben. Die Tabelle der Tabellen für Teillastbedingungen im Heizbetrieb ist in Anhang F. bereitgestellt.

Geräte, die entweder die Möglichkeit, eine Variation der Wasseraustrittstemperatur mit der Außentemperatur erlauben oder nicht erlauben, werden beide betrachtet. Das in den folgenden Tabellen befindliche Prüfpunkteschema für die variable Austrittstemperatur darf nur angewendet werden, wenn die Steuerung eine außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

5.2.2 Luft/Wasser-Geräte

5.2.2.1 Anwendung bei niedriger Temperatur

Tabelle 5 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswerts der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode (A) = mittel

	(A)		Außenwärme- übertrager	Innenwärmeübertrager	
	Teillastverhältnis	Teil- last- ver- hält- nis %	Außenluft	Eintritts-/Austrittstemperaturen	
			Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Eintrittstemperatur °C	Fest- stehender Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	-7 (-8)	a/35	a/34
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	2 (1)	a/35	a/30
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	7 (6)	a/35	a/27
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	12 (11)	a/35	a/24
E	$(TOL - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$		TOL	a/35	$a/34 - (-7 - TOL)/(-7 - 2) \times (34 - 30)$
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$		T_{bivalent}	a/35	a / b
a Bei der unter Norm-Nennprüfbedingung bestimmten Wasserdurchflussmenge für Anwendungen bei niedriger Temperatur nach EN 12309-3:2014 bei Geräten mit fest eingestellter Wasserdurchflussmenge oder mit der durch die Steuerung festgelegten und eingestellten Wasserdurchflussmenge bei Geräten mit einer variablen Wasserdurchflussmenge. b Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.					

Tabelle 6 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswerts der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode (W) = wärmer

(W)		Außenwärme- übertrager	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teil- last- ver- hält- nis %	Außenluft	Eintritts-/Austrittstemperaturen	
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Eintrittstemperatur °C	Feststehender Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	Nicht zutreffend	−7 (−8)		
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	100	2 (1)	a/35
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	64	7 (6)	a/35
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	29	12 (11)	a/35
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	T_{bivalent}	a/35	a / b

^a Bei der unter Norm-Nennprüfbedingung bestimmten Wasserdurchflussmenge für Anwendungen bei niedriger Temperatur nach EN 12309-3:2014 bei Geräten mit fest eingestellter Wasserdurchflussmenge oder mit der durch die Steuerung festgelegten und eingestellten Wasserdurchflussmenge bei Geräten mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.

^b Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

Tabelle 7 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswerts der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode (C) = kälter

(C)		Außenwärme- übertrager	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teil- last- ver- hält- nis %	Außenluft	Eintritts-/Austrittstemperaturen	
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Eintrittstemperatur °C	Fest- stehender Austritt °C	Variabler Austritt °C
	$(-15 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	82	−15 (−16)	a/35
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	61	−7 (−8)	a/35
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	37	2 (1)	a/35
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	24	7 (6)	a/35
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	11	12 (11)	a/35
E	$(T_{\text{OL}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	T_{OL}	a/35	$a / 30 - (-7 - T_{\text{OL}})/(-7 - 2) \times (30 - 27)$
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	T_{bivalent}	a/35	a / b

^a Bei der unter Norm-Nennprüfbedingung bestimmten Wasserdurchflussmenge für Anwendungen bei niedriger Temperatur nach EN 12309-3:2014 bei Geräten mit fest eingestellter Wasserdurchflussmenge oder mit der durch die Steuerung festgelegten und eingestellten Wasserdurchflussmenge bei Geräten mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.

^b Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.