

DIN EN 12309-6

ICS 91.140.30; 27.080

Einsprüche bis 2012-10-06
Ersatzvermerk
siehe unten**Entwurf****Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW –
Teil 6: Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen;
Deutsche Fassung prEN 12309-6:2012**

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 prEN 12309-6:2012

Appareils à sorption à chauffage direct au gaz pour chauffage et/ou refroidissement d'un débit calorifique sur PCI inférieur à 70 kW –

Partie 6: Performances saisonnières;
Version allemande prEN 12309-6:2012**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2012-08-06 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 als Datei per E-Mail an nagas@din.de 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 online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN, 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.

Ersatzvermerk

Vorgesehen mit E DIN EN 12309-1:2012-08, E DIN EN 12309-3:2012-08, E DIN EN 12309-4:2012-08, E DIN EN 12309-5:2012-08 und E DIN EN 12309-7:2012-08 als Ersatz für DIN EN 12309-2:2000-06

Gesamtumfang 50 Seiten

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

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2012-08-01.

Daneben darf DIN EN 12309-2:2000-06 noch bis zum 2012-08-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 12309-6:2012) 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 Normenausschuss Gastechik (NAGas) im DIN 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.

Es ist vorgesehen, diese Norm in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufzunehmen.

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 12309:2012 werden die EN 12309-1:1999 ersetzen, Teil 1 und die Teile 3 bis 7 von EN 12309:2012 die EN 12309-2:2000 ersetzen;
- b) EN 12309-6:2012 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.

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

Appareils à sorption à chauffage direct au gaz pour chauffage et/ou refroidissement d'un débit calorifique sur PCI inférieur à 70 kW — Partie 6 : Performances saisonnières

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

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.4e - RC2

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
1.1 Anwendungsbereich der Normenreihe EN 12309	4
1.2 Anwendungsbereich des vorliegenden Teils 6 der Normenreihe EN 12309	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Verfahren zur Berechnung des Bezugswerts der saisonalen Effizienzkennzahl im Kühlbetrieb	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Teillastbedingungen	5
4.2.1 Luft-Wasser-Geräte	5
4.2.2 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	6
4.3 Berechnung des Bezugswerts $SGUE_c$	7
4.4 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_c$	8
4.5 Berechnung der Bezugsjahreskühlleistung $Q_{ref,c}$	8
4.6 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_{c,on}$	8
4.7 Verfahren zur Bestimmung der Werte für $GUE_{cPL}/IAEF_{cPL}$	9
5 Berechnungsverfahren für den Bezugswert der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Teillastbedingungen	10
5.2.1 Luft-Wasser-Geräte	10
5.2.2 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	22
5.3 Berechnung des Bezugswerts $SPER_h$	34
5.4 Berechnung des Bezugswerts $SGUE_h$	35
5.5 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_h$	37
5.6 Berechnung der Bezugsjahresheizleistung $Q_{ref,h}$	38
5.7 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_{h,on}$	38
5.8 Verfahren zur Bestimmung der Werte für $GUE_{hPL}/IAEF_{hPL}$	38
Anhang A (informativ) Berechnungsbeispiel für die Bezugswerte $SGUE_c$ und $SAEF_c$	39
Anhang B (informativ) Berechnungsbeispiele für die Bezugswerte $SGUE_h$, $SAEF_h$ und $SPER_h$	41
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 $SAEF_h$	43
Anhang D (normativ) Berechnung des Bezugswerts der saisonalen Effizienzkennzahl im Heizbetrieb für bivalente Geräte	44
D.1 Anwendungsbereich	44
D.2 Allgemeines	44
D.3 Werte für die saisonale Effizienzkennzahl für das bivalente Gerät in seiner Gesamtheit	45
D.4 Werte für die saisonale Effizienzkennzahl für das einzelne gasbefeuerte Wärmepumpengerät im Aktiv-Modus	46
Literaturhinweise	48

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12309-6:2012) 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 gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 12309-2:2000 ersetzen.

EN 12309 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel „Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW“:

- 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

Die Teile 1 und 2 der EN 12309 ersetzen EN 12309-1:1999, während EN 12309-2:2000 durch Teil 1 sowie die Teile 3 bis 7 der EN 12309 ersetzt wird. Die Teile 1 bis 7 wurden erarbeitet, um die grundlegenden Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2009/142/EG über Gasverbrauchseinrichtungen [siehe EN 12309-2:20xx, Anhang ZA (informativ) zu Sicherheitsaspekten sowie prEN 12309-5:2012, Anhang ZA zu Aspekten rationeller Energieanwendung] zu berücksichtigen.

Diese Dokumente stehen in Zusammenhang mit den folgenden Europäischen Richtlinien:

- Richtlinie zu energieverbrauchsrelevanten Produkten (2009/125/EG) hinsichtlich Prüfbedingungen, Prüfverfahren und Verfahren zur Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen im Rahmen des Mandates M/495 (siehe prEN 12309-5:2012, Anhang ZB);
- Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (2009/28/EG – Anhang VII) (siehe prEN 12309-5:2012, Anhang A).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA und ZB der EN 12309-2:20xx sowie der prEN 12309-5:2012, die Bestandteile dieses Dokuments sind. 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.

1 Anwendungsbereich

1.1 Anwendungsbereich der Normenreihe EN 12309

Geräte nach EN 12309 beinhalten eine oder eine Kombination der folgenden Funktionen:

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

EN 12309 gilt ausschließlich für Geräte für die Raumheizung und -kühlung mit oder ohne Wärmerückgewinnung. Geräte können monovalent, bivalent oder Hybridtypen sein.

EN 12309 gilt für Geräte mit Abgassystemen vom Typ B und C (nach CEN/TR 1749) sowie für Geräte zur Aufstellung im Freien. EN 12309 gilt für Einkanal- oder Zweikanalgeräte.

EN 12309 gilt ausschließlich für Geräte mit:

- integrierten Brennern, gesteuert mittels Feuerungsautomaten;
- geschlossenen Kühlkreislaufsystemen, 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 prEN 12309-1:2012) und EN 12309 gilt für all diese Funktionen, sofern diese jeweils vom Umlauf der Flüssigkeit (Kühlmittel und/oder Lösung) in dem/den Absorptions-, Adsorptions-, oder Kühlmittelkreislauf/-läufen abhängig sind.

ANMERKUNG 1 Jegliche Gerätefunktion, die nicht vom Umlauf der Flüssigkeit in dem/den Absorptions-, Adsorptions-, oder Kühlmittelkreislauf/-läufen abhängig ist, sollte getrennt bewertet werden.

EN 12309 gilt für Geräte, die zur Typprüfung vorgesehen sind. Anforderungen an nicht typgeprüfte Geräte müssten weiterer Betrachtung unterzogen werden.

Bei (aus mehreren Teilen bestehenden) Verpackungseinheiten gilt EN 12309 nur, wenn diese als vollständige Baugruppe ausgelegt und geliefert werden.

EN 12309 gilt nicht für Luft-Klimageräte.

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.

ANMERKUNG 2 Alle in diesem Text angegebenen Symbole sollten unabhängig von dessen jeweiliger Sprache verwendet werden.

1.2 Anwendungsbereich des vorliegenden Teils 6 der Normenreihe 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.

Der vorliegende Teil der EN 12309 behandelt insbesondere die Verfahren zur Berechnung des Bezugswerts 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.

2 Normative Verweisungen

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

prEN 12309-1:2012, *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 1: Begriffe und Definitionen*

prEN 12309-3:2012, *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 3: Prüfbedingungen*

prEN 12309-4:2012, *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 4: Prüfverfahren*

FprEN 15502-1:2011, *Heizkessel für gasförmige Brennstoffe — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach prEN 12309-1:2012.

4 Verfahren zur Berechnung des Bezugswerts der saisonalen Effizienzkennzahl im Kühlbetrieb

4.1 Allgemeines

Die Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahl folgt aus der Anwendung des Temperaturstufen-(BIN-)Verfahrens, wobei die Teillasten GUE_c (Gas Utilisation Efficiency) und AEF_c (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 entsprechende Teillastverhältnis (PLR , Part Load Ratio) wird nach Gleichung (1) bestimmt:

$$PLR_c(T_{\text{außen}}) = (T_{\text{außen}} - 16)/(35 - 16) \quad (1)$$

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

Bei Teillastbedingungen B, C und D ist die angegebene Leistung des Geräts höher als die Gebäudelast. Folglich ist das Leistungsverhältnis (CR , Capacity Ratio), d. h. das Verhältnis zwischen der Kühllast (P_c) und der angegebenen Leistung (DC , Declared Capacity) des Geräts unter denselben Temperaturbedingungen, kleiner als eins. Unter derartigen Bedingungen werden GUE_{cPL} und AEF_{cPL} sowohl durch die Temperaturprüfbedingungen als auch das Leistungsverhältnis beeinflusst. Die Verfahren zur Bestimmung von GUE_{cPL} und AEF_{cPL} sind in prEN 12309-4:2012 festgelegt.

4.2 Teillastbedingungen

4.2.1 Luft-Wasser-Geräte

Für jede Anwendung werden Geräte berücksichtigt, die eine außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur des Wassers zulassen oder nicht. Die variable Austrittstemperatur darf nur dann angewendet werden, wenn die Steuerung eine außenluftabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

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

Teillastverhältnis	Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
	Trockenkugeltemperatur der Luft °C		Gebläsekonvektor Eintritts-/Austritts-temperatur des Wassers °C		Kühldecke 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.

4.2.2 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

Die Teillastbedingungen sind in Tabelle 2 angegeben.

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

	Teillastverhältnis	Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
		Kühlturm Eintritts-/Austritts-temperaturen °C	Erdwärme-anwendung (Wasser oder Sole) Eintritts-/Austritts-temperaturen °C	Trocken-kühlturm Eintritts-/Austritts-temperaturen °C	Gebläsekonvektor		Kühldecke Eintritts-/Austritts-temperaturen °C
					Eintritts-/Austritts-temperaturen °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 $SGUE_c$

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

$$SGUE_c = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \times P_c(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \times \left[\frac{P_c(T_j)}{GUE_{cPL}(T_j)} \right]} \quad (2)$$

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 ;
- $GUE_{cPL}(T_j)$ die Teillastwerte GUE_c 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

Die Kühllast $P_c(T_j)$ kann durch Multiplizieren des Vollastwerts (P_{designc}) mit dem Teillastverhältnis $PLR_c(T_j)$ der entsprechenden Temperaturstufe (BIN) bestimmt werden:

$$P_c(T_j) = P_{\text{Design-c}} \times PLR_c(T_j) \quad (3)$$

Dabei wird $PLR_c(T_j)$ nach Gleichung (1) bestimmt.

Die GUE_{cPL} -Werte bei jeder Temperaturstufe (BIN) werden mittels Interpolation der Werte für GUE_c bei Teillastbedingungen A, B, C und D nach 4.1 bestimmt.

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

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

4.4 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_c$

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

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

$$SAEF_c = \frac{Q_{ref,c}}{\frac{Q_{ref,c}}{SAEF_{c,on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{OFF} \times P_{OFF}} \quad (4)$$

Dabei ist

- $Q_{ref,c}$ die Bezugsjahreskühlleistung, in kWh, nach 4.5;
- $SAEF_{c,on}$ 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 prEN 12309-4:2012 erfolgen.

4.5 Berechnung der Bezugsjahreskühlleistung $Q_{ref,c}$

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

$$Q_{ref,c} = P_{Design-c} \times H_{ec} \quad (5)$$

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

4.6 Berechnung des Bezugswerts $SAEF_{c,on}$

Der Bezugswert $SAEF_{c,on}$ wird wie folgt bestimmt:

$$SAEF_{c,on} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \times P_c(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \times \left[\frac{P_c(T_j)}{AEF_{c,PL}(T_j)} \right]} \quad (6)$$

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 ;

$AEF_{cPL}(T_j)$ die AEF_c -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. The Kühllast $P_c(T_j)$ ist nach Gleichung (3) zu ermitteln.

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

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

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

4.7 Verfahren zur Bestimmung der Werte für GUE_{cPL}/AEF_{cPL}

Bei Teillastbedingung A (Volllast) wird angenommen, dass die angegebene Leistung eines Geräts der Kühllast ($P_{Design-c}$) entspricht. Folglich ist der Wert für GUE_{cDC}/AEF_{cDC} zu verwenden.

Bei Teillastbedingungen B, C, D sind die Prüfverfahren für Teillast anzuwenden, um GUE_{cPL}/AEF_{cPL} nach prEN 12309-4:2012 zu messen.

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, Average), wärmer (W) und kälter (C).

Die entsprechenden Werte $T_{Design-h}$, T_{innen} und $T_{bivalent}$ sind wie folgt festgelegt:

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

Referenzheizperiode	Trockenkugeltemperaturbedingungen		
	$T_{Design-h}$	T_{innen}	Obergrenze $T_{bivalent}$
Mittel (A)	−10 °C	20 °C	2 °C
Kälter (C)	−22 °C	20 °C	−7 °C
Wärmer (W)	+2 °C	20 °C	+7 °C

Für bivalente Geräte kann $T_{bivalent}$ ein beliebiger Wert zwischen $T_{Design-h}$ 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 $T_{bivalent} = T_{Design-h}$.

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

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

Die Teillastbedingungen A, B, C und D ergeben die Teillastverhältnisse und die Temperaturprüfbedingungen bei vier Bezugsbedingungen der Trockenkugelttemperaturen der Außenluft: -7 °C , $+2\text{ °C}$, $+7\text{ °C}$ und $+12\text{ °C}$.

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:

$$PLR_h(T_{\text{außen}}) = (T_{\text{außen}} - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16) \quad (7)$$

Bei Teillastbedingungen, bei denen die Außentemperatur die festgelegte Temperatur $T_{bivalent}$ nicht überschreitet (z. B. Bedingung E), 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 Hilfs-gasheizkessel abgedeckt wird. Die Werte für GUE_{DC} und AEF_{DC} sind 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 Hilfs-heizanlage (sofern vorhanden) ist abgeschaltet. Die Werte für GUE_{DC} und AEF_{DC} sind zu 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 (P_h) zu angegebener Leistung (DC) des Geräts unter denselben Temperaturbedingungen, ist geringer als eins. Unter derartigen Bedingungen werden GUE_{hPL} und AEF_{hPL} sowohl durch die Temperaturprüfbedingungen als auch das Leistungsverhältnis beeinflusst. Die Verfahren zur Bestimmung von GUE_{hPL} und AEF_{hPL} sind in prEN 12309-4:2012 festgelegt.

5.2 Teillastbedingungen

5.2.1 Luft-Wasser-Geräte

5.2.1.1 Allgemeines

Für jede Anwendung werden Geräte berücksichtigt, die eine außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur des Wassers zulassen oder nicht. Das Prüfpunkteschema für die variable Austrittstemperatur in den folgenden Tabellen darf nur angewendet werden, wenn die Steuerung eine außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

Die Teillastbedingungen für die verschiedenen Anwendungstemperaturen und Heizperioden sind in den folgenden Tabellen angegeben.

5.2.1.2 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)		Außenwärmeübertrager	Innenwärmeübertrager	
	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritts-/Austrittstemperaturen	
			Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Feststehender Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	88	-7 (-8) ^a	^a /35	^a /34
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	54	2 (1)	^a /35	^a /30
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	35	7 (6)	^a /35	^a /27
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	15	12 (11)	^a /35	^a /24
E	$(\text{TOL} - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$		TOL	^a /35	$\frac{\sup a/34 - (-7 - \text{TOL})}{(-7 - 2) \times (34 - 30)}$
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$		T_{bivalent}	^a /35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.
^a Bei der unter Norm-Nennprüfbedingung bestimmten Wasserdurchflussmenge für Anwendungen bei niedriger Temperatur nach prEN 12309-3:2012 bei Geräten mit fest eingestellter Wasserdurchflussmenge oder mit der durch die Steuerung festgelegten und eingestellten Wasserdurchflussmenge bei Geräten mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.					

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)		Außenwärmeübertrager	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teil- last- ver- hält- nis	Außenluft	Eintritts-/Austrittstemperaturen	
	%	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Fest- stehender Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	Nicht zutreffend		-7 (-8)	
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	100	2 (1)	^a /35
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	64	7 (6)	^a /35
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	29	12 (11)	^a /35
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	T_{bivalent}	^a /35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.
^a Bei der unter Norm-Nennprüfbedingung bestimmten Wasserdurchflussmenge für Anwendungen bei niedriger Temperatur nach prEN 12309-3:2012 bei Geräten mit fest eingestellter Wasserdurchflussmenge oder mit der durch die Steuerung festgelegten und eingestellten Wasserdurchflussmenge bei Geräten mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.				

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)		Außenwärmeübertrager	Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritts-/Austrittstemperaturen		
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Feststehender Austritt °C	Variabler Austritt °C	
	$(-15 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	82	-15 (-16)	a/35	a/32
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	61	-7 (-8)	a/35	a/30
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	37	2 (1)	a/35	a/27
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	24	7 (6)	a/35	a/25
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$	11	12 (11)	a/35	a/24
E	$(\text{TOL} - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$		TOL	a/35	$a/30 - (-7 - \text{TOL})/(-7 - 2) \times (30 - 27)$
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{Design-h}} - 16)$		T_{bivalent}	a/35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

^a Bei der unter Norm-Nennprüfbedingung bestimmten Wasserdurchflussmenge für Anwendungen bei niedriger Temperatur nach prEN 12309-3:2012 bei Geräten mit fest eingestellter Wasserdurchflussmenge oder mit der durch die Steuerung festgelegten und eingestellten Wasserdurchflussmenge bei Geräten mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.