

**DIN EN 14825**

ICS 27.080; 91.140.30

Ersatz für  
DIN CEN/TS 14825:2004-05

**Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung –  
Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl;  
Deutsche Fassung EN 14825:2012**

Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling –  
Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance;  
German version EN 14825:2012

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux –  
Essais et détermination des caractéristiques à charge partielle et calcul de performance saisonnière;  
Version allemande EN 14825:2012

Gesamtumfang 76 Seiten

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 14825:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AENOR (Spanien) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-06 AA „Elektromotorisch angetriebene Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ im Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

### **Änderungen**

Gegenüber DIN CEN/TS 14825:2004-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Abschnitt 3 „Begriffe“ ist modifiziert;
- b) der Normtext wurde neu strukturiert und inhaltlich überarbeitet;
- c) die Norm enthält Berechnungsverfahren für die Bestimmung der saisonalen Arbeitszahl;
- d) die informativen Anhänge A, B, C, D und E sind neu.

### **Frühere Ausgaben**

DIN CEN/TS 14825: 2004-05

Deutsche Fassung

Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen  
mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung  
und -kühlung - Prüfung und Leistungsbemessung unter  
Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl

Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps,  
with electrically driven compressors, for space heating and  
cooling - Testing and rating at part load conditions and  
calculation of seasonal performance

Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à  
chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique  
pour le chauffage et la réfrigération des locaux - Essais et  
détermination des caractéristiques à charge partielle et  
calcul de performance saisonnière

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Januar 2012 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, 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

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

# Inhalt

Seite

Vorwort .....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich .....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Einheiten .....	6
3.1 Begriffe .....	6
3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten .....	13
4 Teillastbedingungen im Kühlbetrieb.....	14
4.1 Allgemeines .....	14
4.2 Luft-Luft-Geräte.....	15
4.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte .....	15
4.4 Luft-Wasser-Geräte.....	16
4.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte .....	16
5 Teillastbedingungen im Heizbetrieb .....	17
5.1 Allgemeines .....	17
5.2 Luft-Luft-Geräte.....	18
5.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte .....	19
5.4 Luft-Wasser-Geräte.....	21
5.4.1 Allgemeines .....	21
5.4.2 Anwendung bei niedriger Temperatur .....	21
5.4.3 Anwendung bei mittlerer Temperatur.....	24
5.4.4 Anwendung bei hoher Temperatur .....	27
5.4.5 Anwendung bei sehr hoher Temperatur.....	30
5.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte .....	32
5.5.1 Allgemeines .....	32
5.5.2 Anwendung bei niedriger Temperatur .....	33
5.5.3 Anwendung bei mittlerer Temperatur.....	36
5.5.4 Anwendung bei hoher Temperatur .....	39
5.5.5 Anwendung bei sehr hoher Temperatur.....	42
6 Berechnungsverfahren für den Bezugswert $SEER$ und $SEER_{on}$ .....	44
6.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung des Bezugswertes $SEER$ .....	44
6.2 Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast ( $Q_C$ ) .....	45
6.3 Berechnung des Bezugswertes $SEER_{on}$ .....	45
6.4 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der $EER_{PL}$ -Werte unter Teillastbedingungen B, C und D.....	46
6.4.1 Allgemeines .....	46
6.4.2 Für Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte.....	46
6.4.3 Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte.....	47
7 Berechnungsverfahren für den Bezugswert $SCOP$ , $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ .....	48
7.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung des Bezugswertes $SCOP$ .....	48
7.2 Berechnung des Bezugs-Jahresheizlasts ( $Q_H$ ).....	48
7.3 Berechnung des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$ .....	48
7.4 Berechnungsverfahren für die Ermittlung der $COP_{PL}$ -Werte unter Teillastbedingungen A, B, C und D.....	51
7.4.1 Allgemeines .....	51
7.4.2 Für Luft-Luft-, Sole-Luft- und Wasser-Luft-Geräte .....	51
7.4.3 Für Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte.....	52

8	Prüfverfahren zur Prüfung der Leistung sowie der $EER_{PL}$ - und $COP_{PL}$ -Werte im Aktiv-Modus unter Teillastbedingungen.....	53
8.1	Allgemeines .....	53
8.2	Grundlagen .....	53
8.3	Messunsicherheiten .....	54
8.4	Prüfverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung .....	54
8.4.1	Allgemeines .....	54
8.4.2	Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors $C_d$ .....	54
8.4.3	Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors $C_c$ .....	56
8.5	Prüfverfahren für Geräte mit variabler Leistung (Luft-Luft, Luft-Wasser, Wasser-Luft, [Wasser/Sole]-Wasser).....	56
8.5.1	Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte .....	56
8.5.2	Luft-Wasser- und [Wasser/Sole]-Wasser-Geräte .....	56
9	Prüfverfahren für den Energieverbrauch im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung.....	57
9.1	Messung des elektrischen Energieverbrauchs im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“ .....	57
9.2	Messung des Energieverbrauchs im Bereitschaftsmodus .....	57
9.3	Messung des Energieverbrauchs im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung .....	57
9.4	Messung des Energieverbrauchs im Betriebszustand „AUS“ .....	57
10	Prüfbericht .....	58
11	Technisches Datenblatt .....	58
<b>Anhang A (informativ) Rechenbeispiel für die Berechnung der Bezugswerte <math>SEER</math> und <math>SEER_{On}</math></b>		
	Anwendung für ein Luft-Luft-Gerät mit variabler Leistung.....	59
A.1	Berechnung von $SEER_{On}$ .....	59
A.2	Berechnung von $SEER$ .....	60
A.2.1	Berechnung der Bezugs-Jahreskühl-/heizlast ( $Q_C$ ) nach Gleichung (2) .....	60
A.2.2	Berechnung des Bezugswertes $SEER$ nach Gleichung (1) .....	61
<b>Anhang B (informativ) Beispiel für die Berechnung der Bezugswerte <math>SCOP_{On}</math> und <math>SCOP_{net}</math> einer Luft-Wasser-Wärmepumpe für Fußbodenheizung mit fester Leistung .....</b>		
		62
<b>Anhang C (informativ) Anpassung der Wassertemperatur für Geräte mit fester Leistung.....</b>		
		66
<b>Anhang D (informativ) Bestimmung der Bezugs-Jahreskühl-/heizlaste und Ermittlung der Stunden für den Aktiv-Modus, den Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, den Bereitschaftsmodus, den Betriebszustand „AUS“ und den Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung .....</b>		
		69
D.1	Allgemeine Leitlinie .....	69
D.2	Bestimmung der Bezugs-Jahreskühl-/heizlaste und der Stunden für den Aktiv-Modus, den Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, den Bereitschaftsmodus und den Betriebszustand „AUS“ .....	69
D.3	Anzahl der Stunden im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung .....	71
<b>Anhang E (informativ) Ausgleichsverfahren für Luft-Wasser- und Wasser-/Sole-Wasser-Geräte.....</b>		
		72
E.1	Allgemeines .....	72
E.2	Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Kühlbetrieb .....	72
E.3	Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Heizbetrieb .....	72
<b>Literaturhinweise.....</b>		
		74

## **Vorwort**

Dieses Dokument (EN 14825:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AENOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2012, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2012 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt CEN/TS 14825:2003.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, 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.

## Einleitung

Derzeit werden bei der Auswahl und beim Vergleichen von Wärmepumpen, Luftkonditionierern und Flüssigkeitskühlsätzen Nennbedingungen zugrunde gelegt. Diese Bedingungen ergeben keine repräsentativen Werte für die jahreszeitbedingten üblichen Betriebsbedingungen des Gerätes. Diese Betriebsbedingungen können durch Vergleichen der Geräte bei einer repräsentativen, reduzierten Leistung und durch Bestimmen der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb und der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb besser bewertet werden.

Bei Wärmepumpen, Luftkonditionierern und Flüssigkeitskühlsätzen mit fester Leistung werden die unterschiedlichen Lastanforderungen durch eine Änderung der Betriebszeitausgeglichen. Die Effizienz des Systems ist abhängig von der Wirksamkeit der Temperaturregler. Bei Luftkonditionierern, Flüssigkeitskühlsätzen und Wärmepumpen, deren variable Leistung durch stufenlose oder stufenweise Regelung des Verdichters gesteuert wird, können die unterschiedlichen Lastanforderungen eher ausgeglichen werden, wodurch die Effizienz des Systems verbessert wird.

Diese Europäische Norm legt Teillastbedingungen und Berechnungsverfahren für die Bestimmung der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb ( $SEER_{on}$ , en: Seasonal Energy Efficiency Ratio) und der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb ( $SCOP_{on}$  und  $SCOP_{net}$ , en: Seasonal Coefficient of Performance) dieser Geräte fest, wenn sie verwendet werden, um den Kühl- und Heizlast zu erbringen. Ein zusätzlicher Energieverbrauch kann durch das Gerät entstehen, der nicht der Erbringung des Kühl- und Heizlastes dient, zum Beispiel durch eine Kurbelgehäuseheizung oder wenn sich das Gerät im Bereitschaftsmodus befindet. Diese Verbrauchsarten werden in den Berechnungsverfahren für den Bezugswert  $SEER$  und den Bezugswert  $SCOP$  berücksichtigt.

Die Ermittlungen des Bezugswertes  $SEER/SEER_{on}$  und des Bezugswertes  $SCOP/SCOP_{on}/SCOP_{net}$  können auf errechneten oder geprüften Werten beruhen. Sollen geprüfte Werte verwendet werden, enthält die vorliegende Europäische Norm Verfahren zur Prüfung von Wärmepumpen, Luftkonditionierern und Flüssigkeitskühlsätzen unter Teillastbedingungen.

Die Nennbedingungen und die Prüfverfahren von Geräten, die bei Nennleistung und Anwendungsleistung betrieben werden, sind in EN 14511-2 und EN 14511-3:2011 angegeben.

Die Verfahren zur Berechnung der systembezogenen Energieeffizienz für spezifische Wärmepumpensysteme in Gebäuden sind in EN 15316-4-2 angegeben.

## 1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm behandelt Luftkonditionierer, Wärmepumpen und Flüssigkeitskühlsätze. Sie gilt für werkseitig hergestellte Geräte nach EN 14511-1:2011, mit Ausnahme von Einkanal-Luftkonditionierern, Schaltschrankkühlgeräten und Verfahrens-Luftkonditionierern.

Diese Europäische Norm enthält Berechnungsverfahren zur Ermittlung des Bezugswertes der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb  $SEER$  und  $SEER_{on}$  und des Bezugswertes der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb  $SCOP$ ,  $SCOP_{on}$  und  $SCOP_{net}$ .

Derartige Berechnungsverfahren können auf Rechen- oder Messwerten beruhen.

Im Fall von Messwerten behandelt diese Europäische Norm Prüfverfahren zur Ermittlung von Leistungen,  $EER$ - und  $COP$ -Werten im Aktiv-Modus unter Teillastbedingungen. Außerdem behandelt sie Prüfverfahren zur Ermittlung der Leistungsaufnahme im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung.

Die vorliegende Norm dient als Vorgabe zur Berechnung der systembezogenen Energieeffizienz im Heizbetrieb von spezifischen Wärmepumpensystemen in Gebäuden, wie in der Norm EN 15316-4-2 festgelegt.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten 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 14511-1:2011, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung — Teil 1: Begriffe*

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

EN 14511-3:2011, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und Kühlung — Teil 3: Prüfverfahren*

## 3 Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Einheiten

### 3.1 Begriffe

Sofern in diesem Dokument nicht anders angegeben, gelten für die Anwendung dieses Dokuments die Begriffe nach EN 14511-1:2011 und die folgenden Begriffe.

#### 3.1.1

##### Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Kühlung

$T_{designc}$

Temperaturbedingungen bei 35 °C Trocken- (24 °C Feucht-)kugeltemperatur der Außenluft und 27 °C Trocken- (19 °C Feucht-)kugeltemperatur der Raumluft

#### 3.1.2

##### Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Heizung

$T_{designh}$

Temperaturbedingungen für mittleres, kälteres und wärmeres Klima

Anmerkung 1 zum Begriff: Mittel = -10 °C, kälter = -22 °C, wärmer = 2 °C



### 3.1.3

#### Volllast

$P_{\text{design}}$

Kühl- ( $P_{\text{designc}}$ ) oder Heiz- ( $P_{\text{designh}}$ )energiebedarf des Gebäudes unter den Auslegungsbedingungen  $T_{\text{design}}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Es ist möglich,  $SEER/SEER_{\text{on}}$  oder  $SCOP/SCOP_{\text{on}}/SCOP_{\text{net}}$  eines Gerätes für mehr als einen  $P_{\text{design}}$ -Wert zu berechnen.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kW.

### 3.1.4

#### Teillast

Kühl- oder Heizlast eines Gebäudes, der geringer als die Volllast ausfällt

### 3.1.5

#### Teillastverhältnis

Teillast oder Volllast geteilt durch die Volllast

Anmerkung 1 zum Begriff: Werden 100 % der Teillast angegeben, entspricht dies der Volllast.

### 3.1.6

#### angegebene Leistung

##### DC

Kühlleistung (oder Heizleistung), die ein Gerät wie vom Hersteller angegeben bei beliebiger Temperaturbedingung A, B, C, D, E oder F aufbringen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die angegebene Leistung stellt das Leistungsvermögen dar, das vom Kältemittelkreislauf des Gerätes ohne zusätzliche Heizvorrichtungen aufgebracht wird, auch wenn diese Bestandteil des Gerätes sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Temperaturbedingungen für die Teillastbedingungen A, B, C, D, E oder F sind in den Tabellen der vorliegenden Norm erläutert.

### 3.1.7

#### Leistungsverhältnis

##### CR

Teillast oder Volllast im Kühlbetrieb (oder Heizbetrieb), geteilt durch die angegebene Kühlleistung (oder Heizleistung) des Gerätes bei gleichen Temperaturbedingungen

### 3.1.8

#### Referenzkühlperiode

repräsentatives Klimaprofil in Temperaturstufen (BIN) für den Kühlbetrieb entsprechend den Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Kühlung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Klimaprofil für die Kühlung ist in der Tabelle 36 der vorliegenden Norm erläutert.

### 3.1.9

#### Referenzheizperiode(n)

repräsentative(s) Klimaprofil(e) in Temperaturstufen (BIN) für den Heizbetrieb entsprechend den Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Heizung

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt drei Referenzheizperioden: „A“ mittel, „C“ kälter und „W“ wärmer. Die Klimaprofile für die Heizung sind in der Tabelle 37 der vorliegenden Norm erläutert.

### 3.1.10

#### Temperaturstufen (BIN)-Stunden

(en: bin hours)

$h_j$

Summe aller Stunden im Jahr, bei denen die Temperatur innerhalb des BIN liegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert wird auf eine ganze Zahl gerundet und stammt aus repräsentativen Wetterdaten aus dem Zeitraum von 1982 bis 1999.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die Referenzheizperioden sind die spezifischen Standorte Straßburg (mittel), Helsinki (kälter) und Athen (wärmer).

### **3.1.11**

#### **Bivalenztemperatur**

$T_{\text{bivalent}}$

niedrigste Wert der Außentemperatur, für den die Wärmepumpe ausgelegt ist, um 100 % der Heizlast zu erbringen

Anmerkung 1 zum Begriff: Unterhalb von diesem Temperaturwert kann das Gerät noch eine Leistung erbringen, jedoch ist eine elektrische Zusatzheizung notwendig, um die vollständige Heizlast abzudecken.

### **3.1.12**

#### **Grenzwert der Betriebstemperatur**

**TOL**

niedrigste Wert der Außentemperatur, bei dem die Wärmepumpe noch Heizleistung liefert, wie vom Hersteller angegeben

### **3.1.13**

#### **Bezugs-Jahreskühllast**

$Q_C$

repräsentativer Wert der Jahreskühllast, der für die Berechnung des Bezugswertes *SEER* verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für bestimmte Gerätearten wird  $Q_{CE}$  durch Multiplikation des Volllastwertes im Kühlbetrieb ( $P_{\text{designc}}$ ) mit der Anzahl der äquivalenten Kühlstunden berechnet. Dies wird im Anhang D der vorliegenden Norm erläutert.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der repräsentative Wert der Jahreskühllast basiert auf einem anzunehmenden durchschnittlichen Nutzungsmuster. Dies wird im Anhang D der vorliegenden Norm erläutert.

Anmerkung 3 zum Begriff: angegeben in kWh.

### **3.1.14**

#### **Bezugs-Jahresheizlast**

$Q_h$

repräsentative(r) Wert(e) der Jahresheizlast, der/die für die Berechnung des Bezugswertes *SCOP* verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt drei Arten der Bezugsheizlast: „A“ mittel, „C“ kälter und „W“ wärmer, entsprechend den drei Referenzheizperioden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für bestimmte Gerätearten wird  $Q_h$  durch Multiplikation des Volllastwertes im Heizbetrieb ( $P_{\text{designh}}$ ) mit der Anzahl der äquivalenten Heizstunden berechnet. Dies wird im Anhang D der vorliegenden Norm erläutert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der repräsentative Wert der Jahresheizlast basiert auf einem anzunehmenden durchschnittlichen Nutzungsmuster. Dies wird im Anhang D der vorliegenden Norm erläutert.

Anmerkung 4 zum Begriff: angegeben in kWh.

### **3.1.15**

#### **Leistungszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung**

(en: Energy Efficiency Ratio at declared capacity)

$EER_{DC}$

angegebene Kühlleistung des Geräts geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen A, B, C, D

Anmerkung 1 zum Begriff: angegeben in kW/kW, siehe Tabelle 2 bis 5.

### **3.1.16**

#### **Leistungszahl im Kühlbetrieb bei Teillast**

$EER_{PL}$

Kühlleistung (Wert der Teillast oder Volllast) geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die *EER* beinhaltet Energieverluste, wenn die angegebene Leistung des Gerätes höher als der Kühllast ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kW/kW.

### 3.1.17

#### Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung

(en: Coefficient of Performance at declared capacity)

$COP_{DC}$

angegebene Heizleistung des Geräts geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen A, B, C, D, E und F, wo zutreffend

Anmerkung 1 zum Begriff: angegeben in kW/kW.

### 3.1.18

#### Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast

$COP_{PL}$

Heizlast (Wert der Volllast oder Teillast) geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die angegebene Leistung des Gerätes höher als der Heizlast ist, schließt die *COP* Energieverluste ein. Wenn die angegebene Leistung des Gerätes geringer als der Heizlast ist (d. h. unterhalb der bivalenten Temperaturbedingungen), wird der *COP*-Wert der angegebenen Leistung verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kW/kW.

### 3.1.19

#### Saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb

*SEER*

für die Bezugs-Jahreskühllast berechnete saisonale Arbeitszahl eines Gerätes, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des *SEER*-Wertes wird der elektrische Energieverbrauch eines Gerätes verwendet, einschließlich des elektrischen Energieverbrauchs im Aktiv-Modus, in Betriebszuständen „Temperatur-Regler AUS“, im Bereitschaftsmodus und dem Energieverbrauch mit Kurbelgehäuseheizung.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

### 3.1.20

#### Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus

$SEER_{on}$

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes im aktiven Kühlbetrieb, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des  $SEER_{on}$ -Wertes wird der elektrische Energieverbrauch im Aktiv-Modus verwendet. Dies schließt den Energieverbrauch aus im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus oder im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

### 3.1.21

#### Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb

*SCOP*

für den Bezugs-Jahresheizlast berechnete saisonale Arbeitszahl eines Gerätes, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des  $SCOP$ -Wertes wird der elektrische Energieverbrauch eines Gerätes verwendet, einschließlich des Energieverbrauchs im Aktiv-Modus, im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung sowie, sofern erforderlich, dem Energieverbrauch einer elektrischen Zusatzheizung, unabhängig davon, ob diese Zusatzheizung im Gerät bereits enthalten ist oder nicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

### **3.1.22**

#### **Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus**

$SCOP_{on}$

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes im aktiven Heizbetrieb, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des  $SCOP_{on}$ -Wertes wird der elektrische Energieverbrauch im Aktiv-Modus verwendet. Dieser schließt den Energieverbrauch im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus oder im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung aus. Der Energieverbrauch einer elektrischen Zusatzheizung wird für Teillastbedingungen hinzugefügt, wobei die angegebene Leistung des Gerätes niedriger ist als die Heizlast, unabhängig davon, ob diese elektrische Zusatzheizung im Gerät bereits enthalten ist oder nicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

### **3.1.23**

#### **Saisonale Netto-Arbeitszahl im Heizbetrieb**

$SCOP_{net}$

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes im aktiven Heizbetrieb ohne zusätzliche Heizgeräte, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird und zu Kennzeichnungs-, Vergleichs- und Zertifizierungszwecken dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des  $SCOP_{net}$ -Wertes wird der elektrische Energieverbrauch im Aktiv-Modus verwendet. Dies schließt den Energieverbrauch im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus oder im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung aus. Für die Teillastbedingungen, bei denen die angegebene Leistung des Gerätes niedriger ist als die Heizlast, wird die Leistungsaufnahme der elektrischen Zusatzheizung nicht berücksichtigt.

Anmerkung 2 zum Begriff: angegeben in kWh/kWh.

### **3.1.24**

#### **elektrische Zusatzheizung**

(en: electric back up heater)

**elbu**

bei der Berechnung des  $SCOP$ - und  $SCOP_{on}$ -Wertes berücksichtigte, zusätzliche elektrische Heizgerät mit einem  $COP$ -Wert von 1, unabhängig davon, ob diese elektrische Zusatzheizung mit dem Gerät geliefert wird

### **3.1.25**

#### **anwendungsbezogene $SEER$ , $SEER_{on}$**

$SEER$  und  $SEER_{on}$ , die die spezifische Anwendung und den spezifischen Standort des Gerätes berücksichtigt. Diese unterscheiden sich von denen in dieser Europäischen Norm verwendeten zur Bestimmung der Bezugswerte  $SEER$  und  $SEER_{on}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zur Bestimmung der anwendungsbezogenen  $SEER_{(on)}$  verwendeten Berechnungsverfahren, sofern erforderlich, entsprechen den in der vorliegenden Norm für die Bezugswerte der  $SEER_{(on)}$  verwendeten Berechnungsverfahren. Dennoch entsprechen die in den Berechnungen verwendeten Temperaturstufen (BIN) für den Kühlbetrieb denen des tatsächlichen Standortes des Gebäudes. Die Kühllasten sowie die Betriebsstunden entsprechen denen des tatsächlichen Gebäudes.

### 3.1.26

#### **anwendungsbezogene $SCOP$ , $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$**

$SCOP$  und  $SCOP_{on}/SCOP_{net}$ , die die spezifische Anwendung und den spezifischen Standort des Gerätes berücksichtigt. Diese unterscheiden sich von denen in dieser Europäischen Norm verwendeten zur Bestimmung der Bezugswerte  $SCOP$  und  $SCOP_{on}/SCOP_{net}$ .

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zur Bestimmung der anwendungsbezogenen  $SCOP_{(on/net)}$  verwendeten Berechnungsverfahren, sofern erforderlich, entsprechen den in dieser Europäischen Norm für die Bezugswerte der  $SCOP_{(on/net)}$  verwendeten Berechnungsverfahren. Dennoch entsprechen die in den Berechnungen verwendeten Temperaturstufen (BIN) für den Heizbetrieb denen des tatsächlichen Standortes des Gebäudes. Die Heizlasten sowie die Betriebsstunden entsprechen denen des tatsächlichen Gebäudes.

### 3.1.27

#### **Aktiv-Modus**

Betriebszustand während der Stunden unter Kühl- oder Heizlast des Gebäudes, wobei die Kühl- oder Heizfunktion des Gerätes eingeschaltet ist

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Das Gerät muss einen Sollwert der Temperatur erreichen oder aufrechterhalten, wobei es hierzu zwischen zwei Zuständen hin und herschalten kann, in denen es in Betrieb ist oder nicht (z. B. Ein-/Ausschalten des Verdichters).

### 3.1.28

#### **Modus „Temperaturregler AUS“**

Betriebszustand während der Stunden ohne Kühl- oder Heizlast des Gebäudes, wobei die Kühl- oder Heizfunktion des Gerätes eingeschaltet, jedoch nicht betriebsbereit ist, da keine Kühl- oder Heizlast vorhanden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Referenzkühlperiode tritt diese Situation ein, wenn die Außentemperatur höchstens 16 °C beträgt. Für die Referenzheizperioden tritt diese Situation ein, wenn die Außentemperatur mindestens 16 °C beträgt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn ein Gerät im Aktiv-Modus in den Aus-Zustand schaltet, gilt dies nicht als Modus „Temperaturregler AUS“.

### 3.1.29

#### **Bereitschaftsmodus**

Betriebszustand, in dem das Gerät teilweise ausgeschaltet ist und durch ein Steuergerät oder einen Zeitgeber reaktiviert werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gerät ist mit dem Hauptnetzanschluss verbunden, ist vom Signaleingang abhängig, damit es ordnungsgemäß funktioniert und bietet nur folgende Funktionen, die möglicherweise über einen unbestimmten Zeitraum bestehen bleiben können: Reaktivierungsfunktion, oder Reaktivierungsfunktion und nur ein Hinweis auf eine freigegebene Aktivierungsfunktion, und/oder Informations- oder Statusanzeige.

### 3.1.30

#### **Modus „AUS“**

Betriebszustand, wo das Gerät vollständig ausgeschaltet ist und nicht reaktiviert werden kann, weder durch ein Steuergerät noch durch einen Zeitgeber

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Der Modus „AUS“ bedeutet, dass das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen ist und keine Funktionen ausführt. Folgende Funktionen sind ebenfalls als Betriebszustand „AUS“ zu betrachten: Zustände, in denen nur ein Signal/Anzeige auf den Betriebszustand „AUS“ gegeben wird; Zustände, in denen nur Funktionen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit aufrecht erhalten werden sollen.

### 3.1.31

#### **Kurbelgehäuseheizungs-Stunden**

Betriebszustand während der Stunden, in denen eine Kurbelgehäuseheizung aktiviert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Aufgabe der Kurbelgehäuseheizung ist es, den Übergang des Kältemittels in den Verdichter zu vermeiden, um die Kältemittelkonzentration im Öl beim Anlauf des Verdichters zu begrenzen.

### **3.1.32**

#### **Leistungsregelung**

Fähigkeit des Geräts, seine Leistung durch Änderung des Kältemittel-Volumendurchstroms zu ändern

Anmerkung 1 zum Begriff: Geräte gelten als „fest“, wenn die Leistung der Geräte nicht verändert werden kann, oder als „variabel“, wenn die Leistung veränderbar ist in einer Folge von zwei oder mehr Schritten.

### **3.1.33**

#### **Minderungsfaktor**

$C_c$

Maß der Leistungsminderung aufgrund des wechselnden Ansprechens von Luft-Wasser- oder Wasser/[Sole-Wasser]-Geräten

### **3.1.34**

#### **Minderungsfaktor**

$C_d$

Maß der Leistungsminderung aufgrund des wechselnden Ansprechens von Luft-Luft- oder [Wasser/Sole]-Luft-Geräten

### **3.1.35**

#### **Ausgleichslast**

durch die Prüfeinrichtung auf das Prüfobjekt ausgeübte Heiz- oder Kühllast

### **3.1.36**

#### **feststehender Austritt**

Steuerung der Wärmepumpe verfügt nicht über Mittel, die Wasserdurchflusstemperatur entsprechend der Außenlufttemperatur zu ändern

### **3.1.37**

#### **variabler Austritt**

Steuerung der Wärmepumpe verfügt über Mittel, die Wasserdurchflusstemperatur entsprechend der Außenlufttemperatur zu ändern

### **3.1.38**

#### **luftgekühlter Flüssigkeitskühler**

##### **Trockenkühlturm**

selbständig funktionsfähiges Gerät zur Kühlung von einphasiger Flüssigkeit, indem fühlbare Wärme über einen Wärmeaustauscher an Luft abgegeben wird, die von einem oder mehreren eingebauten Ventilatoren mechanisch umgewälzt wird

### 3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten

Tabelle 1 — Symbole, Abkürzungen und Einheiten (1 von 2)

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
A	mittleres Klima	—
C	kälteres Klima	—
$C_c$	Minderungsfaktor für Luft-Wasser/Sole- oder Wasser/[Sole-Wasser]-Geräte	—
$C_d$	Minderungsfaktor für Luft-Luft- oder Wasser-Luft-Geräte	—
$COP_{DC}$	Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung	kW/kW
$COP_{PL}$	Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast $T_j$	kW/kW
$COP(T_j)$	Leistungszahl im Heizbetrieb bei den entsprechenden -Temperatur-Stufen (BIN)	kW/kW
CR	Leistungsverhältnis	kW/kW
DC	angegebene Leistung	kW
$EER_{DC}$	Leistungszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung	kW/kW
$EER_{PL}$	Leistungszahl im Kühlbetrieb bei Teillast	kW/kW
$EER(T_j)$	Leistungszahl im Kühlbetrieb bei den entsprechenden -Temperaturstufen (BIN)	kW/kW
elbu	elektrische Zusatzheizung	kW
$H_j$	Temperaturstufen (BIN)-Stunden	h
$H_{ce}$	äquivalente Kühlstunden	h
$H_{he}$	äquivalente Heizstunden	h
$H_{CK}$	Betriebsstunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	h
$H_{OFF}$	Betriebsstunden im Modus „AUS“	h
$H_{TO}$	Betriebsstunden im Modus „Temperaturregler AUS“	h
$H_{SB}$	Betriebsstunden im Bereitschaftsmodus	h
$P_{CK}$	Energieverbrauch im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	kW
$P_{OFF}$	Energieverbrauch im Modus „AUS“	kW
$P_{SB}$	Energieverbrauch im Bereitschaftsmodus	kW
$P_{TO}$	Energieverbrauch im Modus „Temperaturregler AUS“	kW
$P_{design}$	Volllast	kW

Tabelle 1 — Symbole, Abkürzungen und Einheiten (2 von 2)

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
$P_{designc}$	Volllast im Kühlbetrieb	kW
$P_{designh}$	Volllast im Heizbetrieb	kW
$P_h(T_j)$	Heizlast des Gebäudes für die entsprechende Temperatur $T_j$	kW
$P_c$	Kühllast	kW
$P_h$	Heizlast	kW
$Q_{CE}$	Bezugs-Jahreskühllast	kWh
$Q_{HE}$	Bezugs-Jahresheizlast	kWh
$SCOP$	saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb	kW/kW
$SCOP_{net}$	saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus ohne elektrische Zusatzheizung	kW/kW
$SCOP_{on}$	saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus	kWh/kWh
$SEER$	saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb	kW/kW
$SEER_{on}$	saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus	kW/kW
$T_{bivalent}$	Bivalenztemperatur	°C
$T_{design}$	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen	°C
$T_{designc}$	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen für die Kühlung	°C
$T_{designh}$	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen für die Heizung	°C
$T_j$	-Temperatur-Stufen (BIN)temperatur	°C
TOL	Grenzwert der Betriebstemperatur	°C
W	wärmeres Klima	—

## 4 Teillastbedingungen im Kühlbetrieb

### 4.1 Allgemeines

Zur Berechnung der anwendungsbezogenen  $SEER$  und des Bezugswertes  $SEER/SEER_{on}$ , wie in Abschnitt 6 der vorliegenden Norm erläutert, müssen die nachstehend angegebenen Teillastverhältnisse auf den Gleichungen des Teillastverhältnisses beruhen (Spalte 1 der Tabellen 2 bis 5) und nicht auf den gerundeten Werten, wie in Spalte 2 der Tabellen 2 bis 5 angegeben.



## 4.2 Luft-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes  $SEER$  (Gleichung 1) und des Bezugswertes  $SEER_{on}$  (Gleichung 3) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

**Tabelle 2 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes  $SEER$  und des Bezugswertes  $SEER_{on}$  von Luft-Luft-Geräten**

	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Trockenkugeltemperatur der Außenluft °C	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Raumluft °C
A	$(35 - 16)/(T_{designc} - 16)$	100	35	27(19)
B	$(30 - 16)/(T_{designc} - 16)$	74	30	27(19)
C	$(25 - 16)/(T_{designc} - 16)$	47	25	27(19)
D	$(20 - 16)/(T_{designc} - 16)$	21	20	27(19)

## 4.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes  $SEER$  (Gleichung (1)) und des Bezugswertes  $SEER_{on}$  (Gleichung (3)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

**Tabelle 3 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes  $SEER$  und des Bezugswertes  $SEER_{on}$  von Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräten**

Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenwärmeübertrager			Innenwärmeübertrager	
		Kühlturm <sup>b</sup> oder Wasserkreislauf Eintritts-/ Austrittstemperatur des Wassers °C	Erdgekoppelte Anwendung (Wasser oder Sole) Eintritts-/ Austrittstemperatur des Wassers °C	Trockenkühlturm Eintritts-/ Austrittstemperatur des Wassers °C	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Lufttemperatur °C	
A	$(35 - 16)/(T_{designc} - 16)$	100	30 / 35	10 / 15	50 / 45	27(19)
B	$(30 - 16)/(T_{designc} - 16)$	74	26 / <sup>a</sup>	10 / <sup>a</sup>	45 / <sup>a</sup>	27(19)
C	$(25 - 16)/(T_{designc} - 16)$	47	22 / <sup>a</sup>	10 / <sup>a</sup>	40 / <sup>a</sup>	27(19)
D	$(20 - 16)/(T_{designc} - 16)$	21	18 / <sup>a</sup>	10 / <sup>a</sup>	35 / <sup>a</sup>	27(19)

<sup>a</sup> Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss.

<sup>b</sup> Wenn ein Kühlturm und ein Wasser-Luft-Gerät als zusammengehörige Einheit verkauft werden, so sind sie als Luft-Luft-Gerät zu prüfen.

#### 4.4 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.

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes *SEER* (Gleichung (1)) und des Bezugswertes *SEER<sub>on</sub>* (Gleichung (3)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

**Tabelle 4 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes *SEER* und des Bezugswertes *SEER<sub>on</sub>* von Luft-Wasser-Geräten**

Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenwärmeeübertrager Trockenkugelmperatur der Luft °C	Innenwärmeübertrager			
			Gebläsekonvektor Eintritts-/Austrittstemperatur des Wassers °C		Kühldecke Eintritts-/Austrittstemperatur des Wassers °C	
			Feststehender Austritt	Variabler Austritt		
A	$(35 - 16)/(T_{designc} - 16)$	100	35	12 / 7	12 / 7	23 / 18
B	$(30 - 16)/(T_{designc} - 16)$	74	30	a / 7	a / 8,5	a / 18
C	$(25 - 16)/(T_{designc} - 16)$	47	25	a / 7	a / 10	a / 18
D	$(20 - 16)/(T_{designc} - 16)$	21	20	a / 7	a / 11,5	a / 18

<sup>a</sup> Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge oder bei einem feststehenden Delta *T* von 5 K für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen, muss die Eintrittstemperatur entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

#### 4.5 Wasser-Wasser- und Sole-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.

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes *SCOP* (Gleichung (7)) und des Bezugswertes *SCOP<sub>on</sub>* (Gleichung (9)) sowie des Bezugswertes *SCOP<sub>net</sub>* (Gleichung (10)) sind in den folgenden Tabellen angegeben:

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes *SEER* (Gleichung (1)) und des Bezugswertes *SEER<sub>on</sub>* (Gleichung (3)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

**Tabelle 5 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der *SEER* und des Bezugswertes der *SEER<sub>on</sub>* von Wasser-Wasser-Geräten und Sole-Wasser-Geräten**

Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenwärmeübertrager			Innenwärmeübertrager			
		Kühlturm <sup>b</sup> Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers °C	Erdgekop- pelte An- wendung (Wasser oder Sole) Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers °C	Trocken- kühlturm Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers °C	Gebläsekonvektor Eintritts-/ Austritts- temperatur des Wassers °C		Kühl- decke Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers °C	
					Festste- hender Austritt	Variabler Austritt		
A	$(35 - 16)/(T_{designc} - 16)$	100	30 / 35	10 / 15	50 / 45	12 / 7	12 / 7	23 / 18
B	$(30 - 16)/(T_{designc} - 16)$	74	26 / <sup>a</sup>	10 / <sup>a</sup>	45 / <sup>a</sup>	<sup>a</sup> / 7	<sup>a</sup> / 8,5	<sup>a</sup> / 18
C	$(25 - 16)/(T_{designc} - 16)$	47	22 / <sup>a</sup>	10 / <sup>a</sup>	40 / <sup>a</sup>	<sup>a</sup> / 7	<sup>a</sup> / 10	<sup>a</sup> / 18
D	$(20 - 16)/(T_{designc} - 16)$	21	18 / <sup>a</sup>	10 / <sup>a</sup>	35 / <sup>a</sup>	<sup>a</sup> / 7	<sup>a</sup> / 11,5	<sup>a</sup> / 18

<sup>a</sup> Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge oder bei einem feststehenden Delta *T* von 5 K für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge.  
<sup>b</sup> Wenn ein Kühlturm und ein Wasser-Luft-Gerät als zusammengehörige Einheit verkauft werden, so sind sie als Luft-Luft-Gerät zu prüfen.

Bei Geräten, die den Arbeitsablauf Ein/Aus einfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen, sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

## 5 Teillastbedingungen im Heizbetrieb

### 5.1 Allgemeines

Zur Berechnung der anwendungsbezogenen *SCOP* und des Bezugswertes der  $SCOP/SCOP_{on}/SCOP_{net}$ , wie in Abschnitt 7 der vorliegenden Norm erläutert, sollten die nachstehend angegebenen Teillastverhältnisse auf den Gleichungen des Teillastverhältnisses beruhen (Spalte 1 der Tabellen 6 bis 35) und nicht auf den gerundeten Werten, wie in Spalte 2 der Tabellen 6 bis 35 angegeben.

Für den Bezugswert *SCOP* und den Bezugswert  $SCOP_{on}/SCOP_{net}$ , gibt es drei Bezugsbedingungen: mittel (A), wärmer (W) und kälter (C).

Die maßgebenden Werte von  $T_{designh}$  sind wie folgt festgelegt:

$T_{designh}$  „mittel“                      Temperaturbedingungen bei -10 °C Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Raumluft;

$T_{designh}$  „kälter“                        Temperaturbedingungen bei -22 °C Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Raumluft;

$T_{designh}$  „wärmer“                        Temperaturbedingungen bei +2 °C Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Raumluft.

Die maßgebende bivalente Temperatur  $T_{bivalent}$  ist wie folgt festgelegt:

- für die mittlere Heizperiode beträgt die bivalente Trockenluft-Temperatur höchstens +2 °C;
- für die kältere Heizperiode beträgt die bivalente Trockenluft-Temperatur höchstens -7 °C;
- für die wärmere Heizperiode beträgt die bivalente Trockenluft-Temperatur höchstens +7 °C.

**ANMERKUNG**      Wenn der angegebene TOL-Wert niedriger ist als der Wert für  $T_{designh}$  des betreffenden Klimas, darf vorausgesetzt werden, dass TOL  $T_{designh}$  entspricht.

## 5.2 Luft-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes  $SCOP$  (Gleichung (7)), des Bezugswertes  $SCOP_{on}$  (Gleichung (9)) und des Bezugswertes  $SCOP_{net}$  (Gleichung (10)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

**Tabelle 6 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „A“ = mittel**

A		Teillastverhältnis %	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) temperatur der Außenluft °C	Trockenkugeltem- peratur der Raumlufte °C
Teillastverhältnis				
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	-7(-8)	20
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	2(1)	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	7(6)	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	12(11)	20
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	20

**Tabelle 7 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Teillastverhältnis %	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) temperatur der Außenluft °C	Trockenkugeltem- peratur der Raumlufte °C
Teillastverhältnis				
A	(nicht anwendbar)			
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	2(1)	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	7(6)	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	12(11)	20
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	20

**Tabelle 8 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Trockenkugel- (Feuchtkugel)- temperatur der Außenluft °C	Trockenkugeltem- peratur der Raumlufte °C
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %		
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-7(-8)	20
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	2(1)	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	7(6)	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	12(11)	20
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$

### 5.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes der  $SCOP$  (Gleichung (7)), des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  (Gleichung (9)) und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  (Gleichung (10)) sind in der folgenden Tabelle angegeben:

**Tabelle 9 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „A“ = mittel**

A		Außenwärmeübertrager		Innenwärme- übertrager
Teillastverhältnis	Teillast- verhältnis %	Grundwasser	Sole	Raumlufte
		Eintritts-/ Austritts- Temperatur °C	Eintritts-/ Austritts- Temperatur °C	Eintritts- Trockenkugel temperatur °C
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Der festgelegte Wasservolumendurchfluss nach EN 14511, unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, ist zu verwenden.

**Tabelle 10 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Raumluft	
		Eintritts-/Austritts-Trockenkugel-(Feuchtkugel-)Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Trockenkugel-(Feuchtkugel-)Temperatur °C	Trockenkugeltemperatur der Raumluft °C	
A nicht anwendbar					
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20

<sup>a</sup> Der festgelegte Wasservolumendurchfluss nach EN 14511, unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, ist zu verwenden.

**Tabelle 11 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräten für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Raumluft	
		Eintritts-/Austritts-Trockenkugel-(Feuchtkugel-)Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Trockenkugel-(Feuchtkugel-)Temperatur °C	Trockenkugeltemperatur der Raumluft °C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	20

<sup>a</sup> Der festgelegte Wasservolumendurchfluss nach EN 14511, unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, ist zu verwenden.

## 5.4 Luft-Wasser-Geräte

### 5.4.1 Allgemeines

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.

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes der  $SCOP$  (Gleichung (7)), des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  (Gleichung (9)) und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  (Gleichung (10)) sind in den folgenden Tabellen angegeben:

### 5.4.2 Anwendung bei niedriger Temperatur

**Tabelle 12 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel**

A		Außenwärmeüber-träger <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillast-verhältnis %	Außenluft	Eintritts-/Austritts-Temperaturen	
		Trockenkugel-(Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	-7(-8)	<sup>a</sup> / 35 <sup>a</sup> / 34
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	2(1)	<sup>a</sup> / 35 <sup>a</sup> / 30
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	7(6)	<sup>a</sup> / 35 <sup>a</sup> / 27
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	12(11)	<sup>a</sup> / 35 <sup>a</sup> / 24
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> /34-(-7-TOL)/(-7-2)×(34-30)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 30/35-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 13 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeübertrager <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritt/Austritt	
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A nicht anwendbar		-7(-8)		
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	2(1)	<sup>a</sup> / 35
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	7(6)	<sup>a</sup> / 35
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	12(11)	<sup>a</sup> / 35
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> /35+(TOL-2)/(2-7)×(35-31)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 30/35-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.



**Tabelle 14 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Außenwärmeübertrager <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritt/Austritt	
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
	$(-15 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-15(-16)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 32
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-7(-8)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 30
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	2(1)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 27
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	7(6)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 25
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	12(11)	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> / 24
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 35	<sup>a</sup> /30-(-7-TOL)/(-7-2)×(30-27)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 30/35-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

5.4.3 Anwendung bei mittlerer Temperatur

Tabelle 15 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel

A		Außenwärmeübertrager <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis	Außenluft	Eintritts-/Austritts-Temperaturen		
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft	Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt	
	%	°C	°C	°C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	-7(-8)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 43
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	2(1)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 37
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	7(6)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 33
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	12(11)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 28
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	TOL	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> /43-(-7-TOL)/(-7-2)×(43-37)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 45	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.
<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 40/45-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta $T$ von 5 K. <sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.					

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 16 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeüber-träger <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillast-verhältnis %	Außenluft	Eintritt/Austritt	
		Trockenkugel-(Feuchtkugel)-Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A nicht anwendbar		-7(-8)		
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	2(1)	<sup>a</sup> / 45
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	7(6)	<sup>a</sup> / 45
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	12(11)	<sup>a</sup> / 45
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> /45-(7-TOL)/(7-2)×(45-31)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 45	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 40/45-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

Tabelle 17 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperiode „C“ = kälter

C		Außenwärmeübertrager <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritt/Austritt	
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
	$(-15 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-15(-16)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 41
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-7(-8)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 38
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	2(1)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 33
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	7(6)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 30
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	12(11)	<sup>a</sup> / 45	<sup>a</sup> / 26
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 45	$\frac{a/38 - (-7 - TOL)}{(-7 - 2) \times (38 - 33)}$
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 45	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 40/45-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

#### 5.4.4 Anwendung bei hoher Temperatur

**Tabelle 18 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel**

A		Außenwärmeüber-träger <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillast-verhältnis %	Außenluft	Eintritts-/Austritts-Temperaturen	
		Trockenkugel-(Feuchtkugel)-Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	-7(-8)	<sup>a</sup> / 55 <sup>a</sup> / 52
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	2(1)	<sup>a</sup> / 55 <sup>a</sup> / 42
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	7(6)	<sup>a</sup> / 55 <sup>a</sup> / 36
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	12(11)	<sup>a</sup> / 55 <sup>a</sup> / 30
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> /52-(-7-TOL)/(-7-2)×(52-42)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 55	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 47/55-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 8 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 19 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeübertrager <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritt/Austritt	
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A		nicht anwendbar	-7(-8)	
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	2(1)	<sup>a</sup> / 55
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	7(6)	<sup>a</sup> / 55
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	12(11)	<sup>a</sup> / 55
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 55	$\frac{a}{55} + (TOL - 2) / (2 - 7) \times (55 - 46)$
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 55	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 47/55-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 8 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 20 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Außenwärmeübertrager <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritt/Austritt	
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
	$(-15 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-15(-16)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 49
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-7(-8)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 44
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	2(1)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 37
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	7(6)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 32
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	12(11)	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> / 28
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 55	<sup>a</sup> /44-(-7-TOL)/(-7-2)×(44-37)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 55	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 47/55-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 8 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , muss die Eintrittstemperatur entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

5.4.5 Anwendung bei sehr hoher Temperatur

Tabelle 21 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei sehr hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel

	A		Außenwärmeübertrager <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritts-/Austritts-Temperaturen	
			Trockenkugel- (Feuchtkugel)- Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	-7(-8)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 61
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	2(1)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 49
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	7(6)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 41
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	12(11)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 32
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$		TOL	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> /61-(-7-TOL)/(-7-2)×(61-49)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 65	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 55/65-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 10 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.



**Tabelle 22 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei sehr hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeüber-träger <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillast-verhältnis  %	Außenluft	Eintritt/Austritt	
		Trockenkugel-(Feuchtkugel-)Temperatur der Einlassluft  °C	Fest eingestellter Austritt  °C	Variabler Austritt  °C
A nicht anwendbar		-7(-8)		
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	2(1)	<sup>a</sup> / 65
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	7(6)	<sup>a</sup> / 65
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	12(11)	<sup>a</sup> / 65
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> /65-(7-TOL)/(7-2)×(65-39)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 65	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.
<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 55/65-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta $T$ von 10 K. <sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.				

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 23 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei sehr hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Außenwärmeübertrager <sup>b</sup>	Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außenluft	Eintritt/Austritt	
		Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
	$(-15 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-15(-16)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 57
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	-7(-8)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 50
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	2(1)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 41
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	7(6)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 36
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	12(11)	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> / 30
E	$(TOL - 16)/(T_{designh} - 16)$	TOL	<sup>a</sup> / 65	<sup>a</sup> /50-(-7-TOL)/(-7-2)×(50-41)
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	$T_{bivalent}$	<sup>a</sup> / 65	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

<sup>a</sup> Für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge bei dem unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmten Wasservolumendurchfluss unter 55/65-Bedingungen und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge bei einem feststehenden Delta  $T$  von 10 K.

<sup>b</sup> Für Abluftwärmepumpen werden die Teillastprüfungen A - F mit Außenwärmeüberträger-Bedingung nach EN 14511 ausgeführt.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

## 5.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

### 5.5.1 Allgemeines

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.

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung des Bezugswertes  $SCOP$  (Gleichung (7)), des Bezugswertes  $SCOP_{on}$  (Gleichung (9)) und des Bezugswertes  $SCOP_{net}$  (Gleichung (10)) sind in den folgenden Tabellen angegeben:

5.5.2 Anwendung bei niedriger Temperatur

Tabelle 24 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel

A		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur		
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35	b / 34
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35	b / 30
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35	b / 27
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35	b / 24
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35	b / 35
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 30/35-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 30/35-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 25 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur	
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A nicht anwendbar					
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 35
Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.					
a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 30/35-Bedingungen entsprechen. b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 30/35-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta $T$ von 5 K.					

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 26 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur		
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 35	<sup>b</sup> / 30
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 35	<sup>b</sup> / 27
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 35	<sup>b</sup> / 25
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 35	<sup>b</sup> / 24
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 35	<sup>b</sup> / 35
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 35	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 30/35-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 30/35-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

5.5.3 Anwendung bei mittlerer Temperatur

Tabelle 27 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel

A		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur		
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 43
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 37
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 33
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 28
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 45
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 40/45-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 40/45-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 28 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur	
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	nicht anwendbar				
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 45
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 45
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 45
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 45
					Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 40/45-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 40/45-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 29 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur		
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 38
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 33
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 30
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 26
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	b / 45
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 45	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 40/45-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 40/45-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 5 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.



### 5.5.4 Anwendung bei hoher Temperatur

**Tabelle 30 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel**

A		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur		
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 55	b / 52
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 55	b / 42
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 55	b / 36
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 55	b / 30
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 55	b / 55
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	b / 55	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 47/55-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 47/55-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 8 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 31 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur	
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	nicht anwendbar				
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	<sup>b</sup> / 55
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	<sup>b</sup> / 46
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	<sup>b</sup> / 34
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 47/55-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 47/55-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 8 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 32 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur		
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	<sup>b</sup> / 44
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	<sup>b</sup> / 37
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	<sup>b</sup> / 32
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	<sup>b</sup> / 28
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	<sup>b</sup> / 55
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 55	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 47/55-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 47/55-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 8 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

5.5.5 Anwendung bei sehr hoher Temperatur

Tabelle 33 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei sehr hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „A“ = mittel

A		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager	
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur	
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	88	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65 <sup>b</sup> / 61
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	54	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65 <sup>b</sup> / 49
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	35	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65 <sup>b</sup> / 41
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	15	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65 <sup>b</sup> / 32
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65 <sup>b</sup> / 65
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65 Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 55/65-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 55/65-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 10 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , sollte die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 34 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei sehr hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „W“ = wärmer**

W		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur		
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	nicht anwendbar					
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	<sup>b</sup> / 65
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	64	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	<sup>b</sup> / 53
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	29	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	<sup>b</sup> / 39
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.
a		Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 55/65-Bedingungen entsprechen.				
b		Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 55/65-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta $T$ von 10 K.				

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , muss die Eintrittstemperatur entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

**Tabelle 35 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , des Bezugswertes der  $SCOP_{on}$  und des Bezugswertes der  $SCOP_{net}$  von Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräten für die Anwendung bei sehr hoher Temperatur für die Referenzheizperiode „C“ = kälter**

C		Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager		
Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Grundwasser	Sole	Eintritts-/Austritts-Temperatur		
		Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Eintritts-/Austritts-Temperatur °C	Fest eingestellter Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	$(-7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	61	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	<sup>b</sup> / 50
B	$(+2 - 16)/(T_{designh} - 16)$	37	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	<sup>b</sup> / 41
C	$(+7 - 16)/(T_{designh} - 16)$	24	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	<sup>b</sup> / 36
D	$(+12 - 16)/(T_{designh} - 16)$	11	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	<sup>b</sup> / 30
E	$(T_{designh} - 16)/(T_{designh} - 16)$	100	10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	<sup>b</sup> / 65
F	$(T_{bivalent} - 16)/(T_{designh} - 16)$		10 / <sup>a</sup>	0 / <sup>a</sup>	<sup>b</sup> / 65	Der variable Austritt ist durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen zu berechnen, die am nächsten an der bivalenten Temperatur liegen.

a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde, die 55/65-Bedingungen entsprechen.

b Mit dem Wasservolumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bei 55/65-Bedingungen bestimmt wurde, für Geräte mit feststehender Wasserdurchflussmenge und für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge mit einem feststehenden Delta  $T$  von 10 K.

Bei Geräten, die ein wechselndes Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen oder bei Teillastbedingungen unterhalb  $T_{bivalent}$ , muss die Eintrittstemperatur entsprechend der Gleichung (13) in 8.4.1 feststehend sein.

## 6 Berechnungsverfahren für den Bezugswert $SEER$ und $SEER_{on}$

### 6.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung des Bezugswertes $SEER$

Die Berechnung des Bezugswertes  $SEER$ , der für alle Gerätearten gilt, erfolgt durch folgende Gleichung:

Bezugswert  $SEER$  = Bezugs-Jahreskühlleistung geteilt durch den jährlichen elektrischen Energieverbrauch

Diese Jahresenergieverbrauch schließt den Energieverbrauch im Aktiv-Modus, im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Betriebszustand „AUS“ und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung ein.

Der Jahresenergieverbrauch im Aktiv-Modus wird aus der Berechnung  $SEER_{on}$  hergeleitet, siehe 6.3.

$$SEER = \frac{Q_C}{\frac{Q_C}{SEER_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}} \quad (1)$$

Dabei ist

- $Q_C$  der Bezugs-Jahreskühlleistung, angegeben in kWh;
- $H_{TO}, H_{SB}, H_{CK}, H_{OFF}$  die Anzahl der Stunden, in denen sich das Gerät bestimmungsgemäß im jeweiligen Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung und im Betriebszustand „AUS“ befindet;

ANMERKUNG Die für die verschiedenen Gerätearten zu verwendende Anzahl der Stunden ist in Anhang D angegeben.

- $P_{TO}, P_{SB}, P_{CK}, P_{OFF}$  der elektrische Energieverbrauch im jeweiligen Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung und im Betriebszustand „AUS“, in kW.

## 6.2 Berechnung der Bezugs-Jahreskühlleistung ( $Q_C$ )

Die Bezugs-Jahreskühlleistung ( $Q_C$ ) wird in kWh angegeben und kann wie folgt berechnet werden:

Volllast ( $P_{designc}$ ) multipliziert mit der Anzahl der äquivalenten Kühlstunden ( $H_{ce}$ )

$$Q_C = P_{designc} \times H_{ce} \quad (2)$$

ANMERKUNG 1 Für Luft-Luft-Geräte mit einer Kühlleistung bis zu 12 kW entspricht die Anzahl der äquivalenten Kühlstunden 350. Dem liegen die Belegungsszenarien bestimmter Gebäudearten sowie ein in Anhang D enthaltenes Klima-Temperatur-Stufen (BIN) Verfahren zugrunde.

## 6.3 Berechnung des Bezugswertes $SEER_{on}$

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

$$SEER_{on} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \cdot P_c(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \cdot \left( \frac{P_c(T_j)}{EER_{PL}(T_j)} \right)} \quad (3)$$

Dabei ist

- $T_j$  die -Temperaturstufen (BIN)-Temperatur;
- $j$  die -Temperaturstufen (BIN)-Nummer;
- $n$  die Anzahl der -Temperaturstufen (BIN);
- $P_c(T_j)$  der Kühlleistung des Gebäudes für die entsprechende Temperatur  $T_j$ ;
- $h_j$  die Anzahl der -Temperaturstufen (BIN)-Stunden während einer entsprechenden Temperatur  $T_j$ ;
- $EER(T_j)$  die  $EER$ -Werte des Gerätes für die entsprechende Temperatur  $T_j$ .

Die für  $j$ ,  $T_j$  und  $h_j$  zu verwendenden Werte sind in Tabelle 36 bestimmt:

**Tabelle 36 — Temperatur-Stufen (BIN)-Nummer  $j$ , Außentemperatur  $T_j$  in °C und Anzahl der Stunden je Temperatur-Stufe (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 Kühllast  $P_c(T_j)$  kann durch Multiplikation des Volllastwertes ( $P_{designc}$ ) mit dem Teillastverhältnis in % für jede entsprechende Klasse bestimmt werden. Dieses Teillastverhältnis in % wird wie folgt berechnet:

$$\text{Teillastverhältnis in \%} = (T_j - 16) / (35 - 16) \quad (4)$$

Die *EER*-Werte jeder Klasse werden durch Interpolation der *EER*-Werte bei Teillastbedingungen A, B, C und D bestimmt, wie in den Tabellen in Abschnitt 4 der vorliegenden Norm angegeben.

Für Teillastbedingungen oberhalb der Teillastbedingung A werden dieselben *EER*-Werte wie für Bedingung A verwendet.

Für Teillastbedingungen unterhalb der Teillastbedingung D werden dieselben *EER*-Werte wie für Bedingung D verwendet.

#### 6.4 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der $EER_{PL}$ -Werte unter Teillastbedingungen B, C und D

##### 6.4.1 Allgemeines

Unter der Teillastbedingung A (Volllast) entspricht die angegebene Leistung eines Gerätes der Kühllast ( $P_{designc}$ ).

Unter den Teillastbedingungen B, C und D kann es zwei Möglichkeiten geben:

- wenn die angegebene Leistung eines Gerätes den erforderlichen Kühllasten entspricht, ist der entsprechende  $EER_{DC}$ -Wert des Gerätes zu verwenden. Dies kann bei Geräten mit variabler Leistung eintreten;
- wenn die angegebene Leistung eines Gerätes höher ist als die erforderlichen Kühllasten, muss das Gerät wechselnd ein- und ausschalten. Dies kann bei Geräten mit fest eingestellter Leistung oder bei Geräten mit variabler Leistung eintreten. In diesen Fällen muss ein Minderungsfaktor ( $C_d$  oder  $C_c$ ) verwendet werden, um den entsprechenden  $EER_{PL}$ -Wert zu berechnen. Diese Berechnung wird nachstehend erläutert.

##### 6.4.2 Für Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte

###### 6.4.2.1 Berechnungsverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung

Für jede Teillastbedingung B, C und D wird der *EER*-Wert wie folgt berechnet:

$$EER_{PL(B,C,D)} = EER_{DC} \times (1 - C_d \times (1 - CR)) \quad (5)$$

Dabei ist

- $EER_{DC}$  die *EER* entsprechend der angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen wie für die Teillastbedingungen B, C und D;
- $C_d$  der Minderungsfaktor;
- CR das Leistungsverhältnis.



Das Leistungsverhältnis ist das Verhältnis des Kühllasts ( $P_c$ ) zur angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen.

Zur Bestimmung des  $C_d$ -Wertes siehe 8.4.2 der vorliegenden Norm.

Wenn  $C_d$  nicht durch Prüfung bestimmt wird, muss der Standard-Minderungsfaktor  $C_d$  0,25 betragen.

#### 6.4.2.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit variabler Leistung

Die angegebene Leistung und der  $EER_{PL}$ -Wert sind für die Einstellung oder Leistungsstufe des Gerätes zu bestimmen, die am dichtesten an der erforderlichen Kühllast liegt. Wenn die erforderliche Kühllast nicht mit einer Genauigkeit von  $\pm 10\%$  erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Kühllast von 9 kW), sind die Leistung und der  $EER_{PL}$ -Wert bei den festgelegten Teillasttemperaturen für die Schritte auf jeder Seite der erforderlichen Kühllast zu bestimmen. Die Teillastleistung und der  $EER_{PL}$ -Wert bei der erforderlichen Kühllast werden dann durch lineare Interpolation zwischen den aus diesen beiden Schritten erhaltenen Ergebnissen bestimmt.

Wenn der kleinste Leistungsregelungsschritt des Gerätes höher als die erforderliche Kühllast ist, wird der  $EER_{PL}$ -Wert beim erforderlichen Teillastverhältnis unter Anwendung von Gleichung (5) wie für Geräte mit fest eingestellter Leistung berechnet.

#### 6.4.3 Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

##### 6.4.3.1 Berechnungsverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung

Für jede Teillastbedingung B, C und D wird der  $EER_{PL}$ -Wert wie folgt berechnet:

$$EER_{PL(B,C,D)} = EER_{DC} \times \frac{CR}{C_c \times CR + (1 - C_c)} \quad (6)$$

Dabei ist

$EER_{DC}$  die  $EER$  entsprechend der angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen wie für die Teillastbedingungen B, C und D;

$C_c$  der Minderungsfaktor;

CR das Leistungsverhältnis.

Das Leistungsverhältnis ist das Verhältnis des Kühllasts ( $P_c$ ) zur angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen.

Zur Bestimmung des  $C_c$ -Wertes siehe 8.4.3 der vorliegenden Norm.

Wenn  $C_c$  nicht durch Prüfung bestimmt wird, muss der Standard-Minderungsfaktor  $C_c$  0,9 betragen.

##### 6.4.3.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit variabler Leistungsregelung

Die angegebene Leistung und der  $EER_{PL}$ -Wert sind die Einstellung oder Leistungsstufe des Gerätes zu bestimmen, die am dichtesten an der erforderlichen Kühllast liegt. Wenn die erforderliche Kühllast nicht mit einer Genauigkeit von  $\pm 10\%$  erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Kühllast von 9 kW), sind die Leistung und der  $EER_{PL}$ -Wert bei den festgelegten Teillasttemperaturen für je eine Einstellung oder Leistungsstufe über und unter der erforderlichen Kühllast zu bestimmen. Die Teillastleistung und der  $EER_{PL}$ -Wert bei der erforderlichen Kühllast werden dann durch lineare Interpolation zwischen den aus diesen beiden Schritten erhaltenen Ergebnissen bestimmt.

Wenn der kleinste Leistungsregelungsschritt des Gerätes höher als die erforderliche Kühllast ist, wird der  $EER_{PL}$ -Wert beim erforderlichen Teillastverhältnis unter Anwendung von Gleichung (6) wie für Geräte mit fest eingestellter Leistung berechnet.

## 7 Berechnungsverfahren für den Bezugswert $SCOP$ , $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$

### 7.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung des Bezugswertes $SCOP$

Der Bezugswert  $SCOP$  ist wie folgt festgelegt:

Bezugswert  $SCOP$  = Bezugs-Jahresheizlast geteilt durch den jährlichen elektrischen Energieverbrauch

Dieser Jahresenergieverbrauch schließt die Leistungsaufnahme im Aktiv-Modus, im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Betriebszustand „AUS“ und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung ein.

Die Leistungsaufnahme im Aktiv-Modus leitet sich aus der Berechnung der  $SCOP_{on}$  ab. Zur Bestimmung der  $SCOP_{on}$  siehe 7.3.

Die Berechnung des Bezugswertes der  $SCOP$ , der für alle Gerätearten gilt, erfolgt durch folgende Gleichung:

$$SCOP = \frac{Q_h}{\frac{Q_h}{SCOP_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}} \quad (7)$$

Dabei ist

$Q_h$  der Bezugs-Jahresheizlast, angegeben in kWh;

$H_{TO}$ ,  $H_{SB}$ ,  $H_{CK}$ ,  $H_{OFF}$  die Anzahl der Stunden, in denen sich das Gerät bestimmungsgemäß im jeweiligen Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung und im Betriebszustand „AUS“ befindet;

ANMERKUNG Die für die verschiedenen Gerätearten zu verwendende Anzahl der Stunden ist in Anhang D angegeben.

$P_{TO}$ ,  $P_{SB}$ ,  $P_{CK}$ ,  $P_{OFF}$  der Energieverbrauch im jeweiligen Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung und im Betriebszustand „AUS“, angegeben in kW.

### 7.2 Berechnung des Bezugs-Jahresheizlasts ( $Q_h$ )

Der Bezugs-Jahresheizlast wird in kWh angegeben und kann wie folgt berechnet werden:

Volllast bei Heizbetrieb ( $P_{designh}$ ) multipliziert mit der Anzahl der äquivalenten Heizstunden ( $H_{he}$ )

$$Q_h = P_{designh} \times H_{he} \quad (8)$$

ANMERKUNG Die Anzahl der äquivalenten Heizstunden für die mittlere, wärmere und kältere Referenzheizperiode für bestimmte Gerätearten basieren auf den Belegungsszenarien für bestimmte Gebäudearten und einem Klima-Temperatur-Stufen (BIN) Verfahren, das in Anhang D enthalten ist.

### 7.3 Berechnung des Bezugswertes der $SCOP_{on}$ und des Bezugswertes der $SCOP_{net}$

Der Bezugswert der  $SCOP_{on}$  und der  $SCOP_{net}$  werden wie folgt bestimmt:

$$SCOP_{on} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \cdot P_h(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \cdot \left( \frac{P_h(T_j) - elbu(T_j)}{COP_{PL}(T_j)} + elbu(T_j) \right)} \quad (9)$$

$$SCOP_{\text{net}} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \cdot P_h(T_j) - \text{elbu}(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \cdot \left( \frac{P_h(T_j) - \text{elbu}(T_j)}{COP_{\text{PL}}(T_j)} \right)} \quad (10)$$

Dabei ist

- $T_j$  die -Temperatur-Stufen (BIN)-Temperatur;
- $j$  die -Temperatur-Stufen (BIN)-Nummer;
- $n$  die Anzahl der -Temperatur-Stufen (BIN);
- $P_h(T_j)$  der Heizlast des Gebäudes für die entsprechende Temperatur  $T_j$ , angegeben in kW;
- $h_j$  die Anzahl der -Temperatur-Stufen (BIN)-Stunden während einer entsprechenden Temperatur  $T_j$ ;
- $COP_{\text{PL}}(T_j)$  die COP-Werte des Gerätes für die entsprechende Temperatur  $T_j$ ;
- $\text{elbu}(T_j)$  die erforderliche Leistung einer elektrischen Zusatzheizung für die entsprechende Temperatur  $T_j$ , angegeben in kW.

Die für  $j$ ,  $T_j$  und  $h_j$  zu verwendenden Werte sind in Tabelle 37 angegeben.

Tabelle 37 — Temperatur-Stufen (BIN)-Nummer  $j$ , Außentemperatur  $T_j$  in °C und Anzahl der Stunden je Temperatur-Stufe  $h_j$  entsprechend den Referenzheizperioden „wärmer“, „mittel“, „kälter“

j #	$T_j$ °C	Wärmer (W)	Mittel (A)	Kälter (C)
		$h_j$ W h	$h_j$ A h	$h_j$ C h
1 bis 8	-30 bis -23	0	0	0
9	-22	0	0	1
10	-21	0	0	6
11	-20	0	0	13
12	-19	0	0	17
13	-18	0	0	19
14	-17	0	0	26
15	-16	0	0	39
16	-15	0	0	41
17	-14	0	0	35
18	-13	0	0	52
19	-12	0	0	37
20	-11	0	0	41
21	-10	0	1	43
22	-9	0	25	54
23	-8	0	23	90
24	-7	0	24	125
25	-6	0	27	169
26	-5	0	68	195
27	-4	0	91	278
28	-3	0	89	306
29	-2	0	165	454
30	-1	0	173	385
31	0	0	240	490
32	1	0	280	533
33	2	3	320	380
34	3	22	357	228
35	4	63	356	261
36	5	63	303	279
37	6	175	330	229
38	7	162	326	269
39	8	259	348	233
40	9	360	335	230
41	10	428	315	243
42	11	430	215	191
43	12	503	169	146
44	13	444	151	150
45	14	384	105	97
46	15	294	74	61
gesamt		3 590	4 910	6 446

Der Heizlast  $P_h(T_j)$  kann durch Multiplikation des Volllastwertes ( $P_{\text{designh}}$ ) mit dem Teillastverhältnis in % für jede entsprechende Klasse bestimmt werden. Dieses Teillastverhältnis in % wird wie folgt berechnet:

- für das mittlere Klima: Teillastverhältnis in % =  $(T_j - 16)/(-10 - 16)$  %;
- für das wärmere Klima: Teillastverhältnis in % =  $(T_j - 16)/(+2 - 16)$  %;

— für das kältere Klima: Teillastverhältnis in % =  $(T_j - 16)/(-22 - 16)$  %.

Die  $COP_{PL}$ -Werte und Leistungswerte jeder Temperatur-Stufe werden durch Interpolation der  $COP_{PL}$ -Werte und Leistungswerte unter Teillastbedingungen A, B, C und D und in einigen Fällen auch E, F bestimmt. Die Interpolation wird zwischen den  $COP_{PL}$ -Werten und Leistungswerten der beiden nächstliegenden Teillastbedingungen vorgenommen (wie in den Tabellen in Abschnitt 5 der vorliegenden Norm angegeben).

Die  $COP_{PL}$ -Werte und die Leistungswerte für Teillastbedingungen oberhalb von D werden ausgehend von den  $COP_{PL}$ -Werten und Leistungswerten unter den Teillastbedingungen C und D extrapoliert.

Im Fall des kalten Klimas und wenn der TOL (Betriebsgrenze) unterhalb von  $-20$  °C liegt, sind als zusätzlicher Berechnungspunkt die Leistung und der  $COP_{PL}$ -Wert bei  $-15$  °C vorzusehen.

Wenn jedoch die Leistung der Wärmepumpe geringer ist als der Wert von  $P_h(T_j)$ , ist eine Korrektur hinsichtlich der fehlenden Leistung mithilfe einer elektrischen Zusatzheizung mit einem  $COP$ -Wert von 1 vorzunehmen. Diese Korrektur gilt nicht für die Berechnung des  $SCOP_{net}$ -Wertes.

Unterhalb des TOL (Betriebsgrenze) läuft die Wärmepumpe nicht. Die Leistung der Wärmepumpe bei Außenlufttemperaturen unterhalb des TOL beträgt somit 0 kW.

## 7.4 Berechnungsverfahren für die Ermittlung der $COP_{PL}$ -Werte unter Teillastbedingungen A, B, C und D

### 7.4.1 Allgemeines

Unter den Teillastbedingungen A, B, C und D kann es zwei Möglichkeiten geben:

- wenn die angegebene Leistung eines Gerätes den erforderlichen Heizlasten entspricht oder geringer ist, ist der entsprechende  $COP_{DC}$ -Wert des Gerätes zu verwenden;
- wenn die angegebene Leistung eines Gerätes höher ist als die erforderlichen Heizlaste, muss der  $COP_{PL}$ -Wert in Abhängigkeit von der Leistungsregelung des jeweiligen Gerätes nach den nachstehend beschriebenen Berechnungsverfahren berechnet werden.

### 7.4.2 Für Luft-Luft-, Sole-Luft- und Wasser-Luft-Geräte

#### 7.4.2.1 Berechnungsverfahren für Geräte mit fester Leistung

Für die Teillastbedingungen A, B, C, D, bei denen das Leistungsverhältnis kleiner als 1 ist, wird der  $COP_{PL}$ -Wert wie folgt berechnet:

$$COP_{PL(A,B,C,D)} = COP_{DC} \times (1 - C_d \times (1 - CR)) \quad (11)$$

Dabei ist

$COP_{DC}$  die  $COP$  entsprechend der angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen wie für die Teillastbedingungen A, B, C, D;

$C_d$  der Minderungsfaktor;

CR das Leistungsverhältnis.

Das Leistungsverhältnis ist das Verhältnis der Heizlast ( $P_h$ ) zur angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen.

Zur Bestimmung des  $C_d$ -Wertes siehe 8.4.2 der vorliegenden Norm.

Wenn  $C_d$  nicht durch Prüfung bestimmt wird, muss der Standard-Minderungsfaktor  $C_d$  0,25 betragen.

#### 7.4.2.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit variabler Leistung

- Die angegebene Leistung und der  $COP_{PL}$ -Wert sind die Einstellung oder Leistungsstufe des Geräts zu bestimmen, die am dichtesten an der erforderlichen Kühllast liegt. Wenn die erforderliche Kühllast nicht mit einer Genauigkeit von  $\pm 10\%$  erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Kühllast von 9 kW), sind die Leistung und der  $COP_{PL}$ -Wert bei den festgelegten Teillasttemperaturen für je eine Einstellung oder Leistungsstufe über und unter der erforderlichen Kühllast zu bestimmen. Die Teillastleistung und der  $COP_{PL}$ -Wert bei der erforderlichen Heizlast werden dann durch lineare Interpolation zwischen den aus diesen beiden Schritten erhaltenen Ergebnissen bestimmt.
- Wenn der kleinste Leistungsregelungsschritt des Gerätes höher als die erforderliche Heizlast ist, wird der  $COP_{PL}$ -Wert beim erforderlichen Teillastverhältnis unter Anwendung von Gleichung (11) wie für Geräte mit fest eingestellter Leistung berechnet.

#### 7.4.3 Für Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

##### 7.4.3.1 Berechnungsverfahren für Geräte mit fester Leistung

Für jede Teillastbedingung A, B, C und D wird der  $COP_{PL}$ -Wert wie folgt berechnet:

$$COP_{PL(A,B,C,D)} = COP_{DC} \times \frac{CR}{C_c \times CR + (1 - C_c)} \quad (12)$$

Dabei ist

$COP_{DC}$  die  $COP$  entsprechend der angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen wie für die Teillastbedingungen A, B, C und D;

$C_c$  der Minderungsfaktor;

CR das Leistungsverhältnis.

Das Leistungsverhältnis ist das Verhältnis der Heizlast ( $P_h$ ) zur angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen.

Zur Bestimmung des  $C_c$ -Wertes siehe 8.4.3 der vorliegenden Norm.

Wenn  $C_c$  nicht durch Prüfung bestimmt wird, muss der Standard-Minderungsfaktor  $C_c$  0,9 betragen.

##### 7.4.3.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit variabler Leistung

- Die angegebene Leistung und der  $COP_{PL}$ -Wert sind die Einstellung oder Leistungsstufe des Geräts zu bestimmen, die am dichtesten an der erforderlichen Kühllast liegt. Wenn die erforderliche Kühllast nicht mit einer Genauigkeit von  $\pm 10\%$  erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Kühllast von 9 kW), sind die Leistung und der  $COP_{PL}$ -Wert bei den festgelegten Teillasttemperaturen für je eine Einstellung oder Leistungsstufe über und unter der erforderlichen Kühllast zu bestimmen. Die Teillastleistung und der  $COP_{PL}$ -Wert bei der erforderlichen Heizlast werden dann durch lineare Interpolation zwischen den aus diesen beiden Schritten erhaltenen Ergebnissen bestimmt.
- Wenn der kleinste Leistungsregelungsschritt des Gerätes höher als die erforderliche Heizlast ist, wird der  $COP_{PL}$ -Wert beim erforderlichen Teillastverhältnis unter Anwendung von Gleichung (12) wie für Geräte mit fest eingestellter Leistung berechnet.

## 8 Prüfverfahren zur Prüfung der Leistung sowie der $EER_{PL}$ - und $COP_{PL}$ -Werte im Aktiv-Modus unter Teillastbedingungen

### 8.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm muss die Prüfung der Leistung sowie des  $EER_{PL}$ -Wertes und des  $COP_{PL}$ -Wertes ohne Einbeziehung einer integrierten elektrischen Zusatzheizung erfolgen.

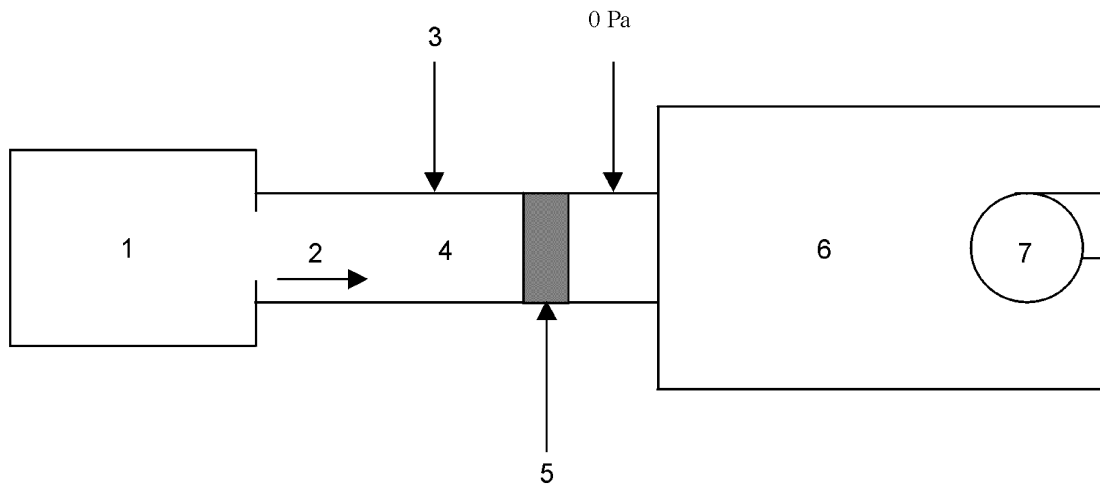
Bei Prüfung unter Teillastbedingungen gelten die Prüfeinrichtung und die Anforderungen nach EN 14511-3:2011, es sei denn, sie sind durch die folgenden Abschnitte modifiziert.

### 8.2 Grundlagen

Die Prüfungen sind mit derselben Stromversorgung durchzuführen, die für die Prüfung der Nennleistung nach EN 14511-2 festgelegt ist, sowie unter den Umgebungsbedingungen nach Tabelle 1. Alle Prüfungen müssen nach EN 14511-3:2011 erfolgen.

Bei Geräten ohne Kanalanschluss müssen die regelbaren Einstellungen, wie zum Beispiel Jalousien/Ventilator Drehzahl(en) auf den maximalen Luftvolumenstrom eingestellt werden. Sofern keine anderen Anweisungen vorliegen, ist bei Messungen im Heizbetrieb die höchste Raumtemperatur an der Geräte-/Systemregelung einzustellen; bei Messungen im Kühlbetrieb ist die niedrigste Raumtemperatur an der Geräte-/Systemregelung einzustellen.

Bei Geräten mit Kanalanschluss könnten die Betriebsbedingungen bei externem statischen Druck (ESP) durch Einstellen einer Regelklappe hinter dem für die externe statische Druckmessung verwendeten Kanalteil erreicht werden, wobei die Einstellung so vorgenommen wird, dass hinter der Regelklappe ein statischer Druck von 0 Pa entsteht; dabei bleibt der Luftstrom und der externe statische Druck der Nennleistungsprüfung erhalten (siehe Bild 1). Das Einstellen der Regelklappe erfolgt wenn die Kälteanlage nicht in Betrieb ist. Danach wird die Prüfung der reduzierten Leistung durchgeführt, wobei die Stellung der Regelklappe nicht verändert und der statische Druck von 0 Pa hinter der Regelklappe aufrechterhalten wird.



#### Legende

- 1 Prüfgegenstand
- 2 Luftstrom
- 3 Externer statischer Druck
- 4 Kanal
- 5 Regelklappe
- 6 Messeinrichtung für den Luftstrom
- 7 Ventilator

**Bild 1 — Beispiel für die Prüfeinrichtung bei Prüfung mit variablem Luftstrom**

### 8.3 Messunsicherheiten

Die auf der Flüssigkeitsseite gemessenen Heiz- und Kühlleistungen müssen mit einer maximalen Messunsicherheit von  $(2 + 3/\text{Teillastverhältnis})\%$  bestimmt werden, unabhängig von den einzelnen Messunsicherheiten einschließlich derjenigen, die aus den Eigenschaften von Fluiden hervorgehen.

Die mit dem Kalorimeterverfahren bestimmten Heiz- und Kühlleistungen im Beharrungszustand müssen mit einer maximalen Unsicherheit von 5 % bestimmt werden, wenn die gemessene Leistung größer als 2,0 kW ist, und mit einer maximalen Unsicherheit von 10 %, wenn die gemessene Leistung gleich oder kleiner 2,0 kW ist. Diese Unsicherheit muss unabhängig von den einzelnen Messunsicherheiten sein, einschließlich der Messunsicherheiten, die aus den Eigenschaften von Fluiden hervorgehen.

Die mit dem Kalorimeterverfahren im instationären Betrieb (Abtauzyklen) bestimmten Heizleistungen müssen mit einer maximalen Unsicherheit von 10 % ermittelt werden, unabhängig von den einzelnen Messunsicherheiten einschließlich der Messunsicherheiten, die aus den Eigenschaften von Fluiden hervorgehen.

Die mit dem Enthalpieverfahren auf der Luftseite gemessenen Heiz- und Kühlleistungen müssen mit einer maximalen Unsicherheit von  $(4 + 6/\text{Teillastverhältnis})\%$  bestimmt werden, unabhängig von den einzelnen Messunsicherheiten einschließlich derjenigen, die aus den Eigenschaften von Fluiden hervorgehen.

### 8.4 Prüfverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung

#### 8.4.1 Allgemeines

Aufgrund von Schwierigkeiten, die beim wechselnden Ein-/Ausschalten auftreten, wird eine Leistungsprüfung unter den Temperaturbedingungen A bis D (und E, F) nach EN 14511-3:2011 durchgeführt. Dann ist der Minderungsfaktor  $C_d$  oder  $C_c$  zu berechnen oder der Standardwert anzuwenden. Zur Berechnung der entsprechenden  $EER_{PL}$ - bzw.  $COP_{PL}$ -Werte werden die Gleichungen (5), (6), (11) oder (12) angewendet. Um bei [Luft-/Wasser-]/[Sole-Wasser] Geräten eine zeitlich gemittelte Austrittstemperatur wie in den Tabellen 9 bis 20 angegeben, zu erhalten, sind die Ein- und Austrittstemperaturen für die Leistungsprüfung mithilfe von Gleichung (13) zu ermitteln:

$$t_{\text{Austritt, gemittelt}} = t_{\text{Eintritt, Leistungsprüfung}} + (t_{\text{Austritt, Leistungsprüfung}} - t_{\text{Eintritt, Leistungsprüfung}}) \times CR \quad (13)$$

ANMERKUNG Bei einem Vergleich von Geräten mit variabler Leistung mit Geräten mit fester Leistung sollte die zeitlich gemittelte mittlere Temperatur gleich sein. Siehe Beispiel in Anhang C.

Alle Prüfungen des Gerätes mit einem kontinuierlichen und stationären Betrieb sind nach dem Verfahren der EN 14511-3:2011 durchzuführen.

#### 8.4.2 Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors $C_d$

##### 8.4.2.1 Allgemeines

Besteht ein Kühl-/Heizlast, ist der Verdichter eingeschaltet und die Gesamtenergieaufnahme schließt sämtliche elektrische Hilfseinrichtungen ein.

Sobald der Sollwert erreicht wird, ist der Kühl-/Heizlast gedeckt. Der Verdichter ist dann abgeschaltet, es wird jedoch aufgrund der übrigen Hilfseinrichtungen (Elektronik, Ventilatoren usw.) nach wie vor Strom verbraucht. Der Minderungsfaktor entsteht durch zwei Umstände:

- 1) der Energieverbrauch des Gerätes, wenn der Verdichter abgeschaltet ist;
- 2) der Druckausgleich, der die Kühl-/Heizleistung beim Wiederanlaufen des Gerätes verringert.

Um den Minderungsfaktors  $C_d$  zu bestimmen wird das Gerät in Zyklen mit etwa 20 % Teillast durch Anschalten des Verdichters für 6 min und anschließendem Ausschalten für 24 min betrieben.

Wenn es nicht möglich ist, bei einem Ein-/Ausschaltintervall von 6 min/24 min die Messungen mit der erforderlichen Messunsicherheit durchzuführen, ist ein anderes Intervall zu wählen, das jedoch kein Teillastverhältnis von mehr als 50 % (d. h. 10 min/10 min) darstellen darf.



Während dieser zyklischen Prüfung wird die abgegebene Kühl-(Heiz-)leistung über dem Ein/Aus-Intervall integriert. Anschließend wird der zyklische  $EER$ -( $COP$ -)Wert durch Teilung der integrierten Kühl-(Heiz-)Leistung (kWh) durch die von dem Gerät in demselben Ein/Aus-Intervall verbrauchte elektrische Energie ermittelt.

Das Energieverhältnis (ER) wird berechnet, indem dieselbe integrierte Kühl-(Heiz-)Leistung (kWh) durch die Kühl-(Heiz-)Energie (kWh) geteilt wird, die vom Gerät abgegeben worden wäre, wenn das Gerät über das gleiche Zeitintervall (d. h. 30 min) im Dauerbetrieb gelaufen wäre.

Der Minderungsfaktor  $C_d$  wird als das Verhältnis des zyklischen  $EER$ -( $COP$ -)Wertes zum Dauerbetriebswert (Beharrungswert) für  $EER$  ( $COP$ ) (für die gleichen Bedingungen während der Prüfung) nach folgender Gleichung berechnet.

$$C_d = \frac{\left(1 - \frac{EER_{\text{zyklisch}}}{EER_{\text{Dauerbetrieb}}}\right)}{(1-ER)} \quad \text{oder} \quad C_d = \frac{\left(1 - \frac{COP_{\text{zyklisch}}}{COP_{\text{Dauerbetrieb}}}\right)}{(1-ER)} \quad (14)$$

$COP_{DC} = COP$  bei dem die angegebene Leistung (DC) des Gerätes bei gleichen Temperaturbedingungen, wie für Teillastbedingungen A, B, C, D, E, F.

Wenn der Minderungsfaktor  $C_d$  für den Kühlbetrieb/die Kühlfunktion bestimmt wurde, kann er auf den Heizbetrieb/die Heizfunktion angewendet werden und umgekehrt.

Wird der Minderungsfaktor  $C_d$  nicht gemessen, muss ein Standardwert von 0,25 verwendet werden.

Die Temperaturbedingungen, bei denen die Vollastprüfung und die zyklische Prüfung durchzuführen sind, sind nachstehend für jede Geräte- und Betriebsart angegeben.

#### 8.4.2.2 Luft-Luft-Geräte — Kühlbetrieb

- Eine Prüfung bei einer Trockenkugeltemperatur der Außenluft von 20 °C mit trockenem Innenwärmeübertrager;
- eine zyklische Prüfung unter denselben Trockenkugeltemperaturbedingungen, mit trockenem Innenwärmeübertrager.

#### 8.4.2.3 Luft-Luft-Geräte — Heizbetrieb

- Eine Prüfung bei einer Trockenkugeltemperatur der Außenluft von 12 °C mit trockenem Außenwärmeübertrager;
- eine zyklische Prüfung unter denselben Trockenkugeltemperaturbedingungen mit trockenem Außenwärmeübertrager.

#### 8.4.2.4 Wasser-Luft-Geräte — Kühlbetrieb

- Eine Prüfung bei der in der in Tabelle 3 unter 4.4.1 angegebenen Temperaturbedingung der Prüfung „A“ und mit trockenem Innenwärmeübertrager;
- eine zyklische Prüfung unter denselben Prüftemperaturbedingungen der Prüfung „A“, mit trockenem Innenwärmeübertrager.

#### 8.4.2.5 Wasser-Luft-Geräte — Heizbetrieb

- Eine Prüfung unter den Temperaturbedingung nach der in Tabelle 9 angegebenen Fußnote;
- eine zyklische Prüfung unter denselben Prüftemperaturbedingungen.

### **8.4.3 Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Geräte — Bestimmung des Minderungsfaktors $C_c$**

Für Luft-Wasser-Geräte und Wasser-Wasser-Geräte kann der Minderungsfaktor  $C_c$  aufgrund der Druckausgleichswirkung bei Wiederanlaufen des Geräts vernachlässigt werden.

Die einzige Wirkung, die den *EER-/COP*-Wert bei der wechselnden Beanspruchung beeinflusst, ist die verbleibende Leistungsaufnahme, wenn der Verdichter abschaltet.

Die elektrische Leistungsaufnahme des Gerätes im ausgeschalteten Zustand des Verdichters wird gemessen, wenn der Verdichter für mindestens 10 min abgeschaltet bleibt.

Der Minderungsfaktor  $C_c$  wird für jedes Teillastverhältnis wie folgt bestimmt:

$$C_c = 1 - \frac{\text{gemessene Leistung im ausgeschalteten Zustand des Verdichters}}{\text{Gesamtleistungsaufnahme (volle Leistung unter Teillastbedingungen)}} \quad (15)$$

## **8.5 Prüfverfahren für Geräte mit variabler Leistung (Luft-Luft, Luft-Wasser, Wasser-Luft, [Wasser/Sole]-Wasser)**

### **8.5.1 Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte**

Das zu prüfende Leistungsverhältnis ist nach den Anweisungen des Herstellers einzustellen.

Der Hersteller muss den Prüfinstituten auf Anfrage die notwendigen Informationen hinsichtlich der Einstellung des Gerätes für den Betrieb unter den erforderlichen Leistungsbedingungen zur Verfügung stellen. Die zum Erhalt dieser Informationen notwendigen Kontaktdaten müssen sowohl in der Bedienungsanleitung als auch auf der Website des Herstellers oder des Einfuhrhändlers vorhanden sein.

Das Gerät muss während der Teillastprüfung im Dauerbetrieb arbeiten. Die einzige zulässige Unterbrechung ist der Abtauzyklus einer Wärmepumpe.

### **8.5.2 Luft-Wasser- und [Wasser/Sole]-Wasser-Geräte**

Es gibt zwei Möglichkeiten:

- Das Gerät kann an ein Ausgleichssystem angeschlossen werden, das das Einstellen des erforderlichen Teillastverhältnisses innerhalb von  $\pm 10\%$  zulässt. Anhang E enthält Beispiele für derartige Ausgleichssysteme für Teillastprüfungen im Heiz- und Kühlbetrieb. Das Einstellen des wasserseitigen Temperaturreglers muss entsprechend den Herstellerangaben erfolgen. Die Prüfung ist nach EN 14511-3:2011 durchzuführen, wobei die zulässigen Abweichungen, einzelne Messunsicherheiten und die Datenerfassung zu berücksichtigen sind. Die Kühl/Heizleistung und die Leistungsaufnahme werden anhand einer Zeitintegration über einer Anzahl von vollständigen stabilisierten Zyklen der Energiebilanz und des Energieverbrauchs ermittelt. Die gemessene Kühlleistung oder Heizleistung ist nach EN 14511-2 um die Wärme der Umwälzpumpe zu korrigieren. Die effektive Leistungsaufnahme ist aus der gemessenen Leistungsaufnahme und gegebenenfalls den Korrekturen hinsichtlich der Wärme durch die Umwälzpumpe zu ermitteln; oder
- oder: das zu prüfende Leistungsverhältnis kann nach den Anweisungen des Herstellers eingestellt werden;
- der Hersteller muss den Prüfinstituten auf Anfrage die notwendigen Informationen hinsichtlich der Einstellung des Gerätes für den Betrieb unter den erforderlichen Leistungsbedingungen zur Verfügung stellen. Die zum Erhalt dieser Informationen notwendigen Kontaktdaten müssen sowohl in der Bedienungsanleitung als auch auf der Website des Herstellers oder des Einfuhrhändlers vorhanden sein.

Das Gerät muss während der Teillastprüfung im Dauerbetrieb arbeiten. Die einzige zulässige Unterbrechung ist der Abtauzyklus einer Wärmepumpe.

## **9 Prüfverfahren für den Energieverbrauch im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung**

### **9.1 Messung des elektrischen Energieverbrauchs im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“**

Der Energieverbrauch im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“ wird während der zyklischen Prüfungen ermittelt, die zur Bestimmung der  $C_d$ - und  $C_c$ -Werte erforderlich sind. Siehe Abschnitt 8.

Wenn nach der Prüfbedingung D im Kühlbetrieb (für Geräte mit ausschließlichem Kühlbetrieb oder umkehrbare Geräte) keine zyklische Prüfung durchgeführt wird, wird der Sollwert des Temperaturreglers so lange erhöht, bis der Verdichter anhält. Der Energieverbrauch im Bereitschaftsbetrieb (siehe 9.2) wird von dem gemessenen Gesamtenergieverbrauch des Gerätes abgezogen, um die Leistung im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“ in einer Zeitspanne von mindestens einer Stunde zu bestimmen.

Für den Heizbetrieb gelten dieselben Grundlagen, jedoch sollte der Sollwert des Temperaturreglers so lange verringert werden, bis der Verdichter anhält.

Um eine Leistungsaufnahme zu messen, die der festgelegten effektiven Leistungsaufnahme entspricht, muss der vorherrschende statische Druck in dem Fall, dass die Flüssigkeitspumpe ein integraler Bestandteil des Gerätes ist, ebenfalls gemessen und die Gesamtleistung im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“ mithilfe der Leistungsaufnahme der Flüssigkeitspumpe korrigiert werden, um diesen statischen Druck auf ähnliche Weise wie in EN 14511-3:2011, Abschnitt 4 beschrieben bereitzustellen.

Falls die Flüssigkeitspumpe ein integraler Bestandteil des Gerätes ist, muss die gemessene Thermostatleistung „AUS“ um den Anteil der Leistung der Pumpe korrigiert werden, der notwendig ist, um die interne statische Druckdifferenz in ähnlicher Weise wie in EN 14511-3:2011, Abschnitt 4 beschrieben, zu überwinden, um die Leistungsaufnahme zu messen, die als effektive Leistungsaufnahme definiert ist.

### **9.2 Messung des Energieverbrauchs im Bereitschaftsmodus**

Nach der Prüfung unter Bedingung „A“ im Kühlbetrieb wird das Gerät mit dem Steuergerät abgeschaltet. Nach 10 min wird der verbleibende Energieverbrauch gemessen und dessen Wert als Verbrauch im Bereitschaftsmodus angenommen.

Für Geräte mit ausschließlichem Heizbetrieb erfolgen die Messungen auf die gleiche Weise nach der Prüfung unter Bedingung „D“.

### **9.3 Messung des Energieverbrauchs im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung**

Nach Abschluss der Prüfung unter den Temperaturbedingungen „B“ im Heizbetrieb wird das Gerät mit dem Steuergerät abgeschaltet und der Energieverbrauch des Gerätes ist 8 h lang zu messen. Der Mittelwert aus der 8-stündigen Leistungsaufnahme ist zu berechnen.

Der Energieverbrauch im Bereitschaftsmodus wird von diesem gemessenen Energieverbrauch abgezogen, um den Verbrauch im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung zu bestimmen.

**ANMERKUNG** Es wird davon ausgegangen, dass die Kurbelgehäuseheizung arbeitet, wenn der Verdichter abgeschaltet ist und die Außentemperatur unter einem gegebenen Wert liegt. Dieser Wert gibt die Temperatur an, bei der die Kurbelgehäuseheizung zu arbeiten beginnt und ist abhängig von der verwendeten Regelung der Kurbelgehäuseheizung.

### **9.4 Messung des Energieverbrauchs im Betriebszustand „AUS“**

Im Anschluss an die Leistungsprüfung im Bereitschaftsmodus sollte das Gerät ausgeschaltet werden und angeschlossen bleiben. Nach 10 min wird der verbleibende Energieverbrauch gemessen und dessen Wert als Verbrauch im Betriebszustand „AUS“ angenommen.

Wenn am Gerät kein Schalter für den Betriebszustand „AUS“ vorhanden ist (z. B. an Innenraumgerät(en) für Klima-Splitgeräte) wird angenommen, dass die Leistung im Bereitschaftsmodus gleich der Leistung im Betriebszustand „AUS“ ist.

## 10 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss allgemeine und zusätzliche Informationen nach EN 14511-3:2011 enthalten.

Er muss außerdem die Ergebnisse der Teillastprüfung(en) enthalten sowie die Berechnung der *EER*- oder *COP*-Werte.

Sofern die Berechnung der Bezugswerte *SEER/SCOP* und der Bezugswerte *SEER<sub>on</sub>/SCOP<sub>on</sub>/SCOP<sub>net</sub>* enthalten ist, muss diese auf den Ergebnissen dieser Prüfungen beruhen.

## 11 Technisches Datenblatt

Wenn der Bezugswert *SEER/SEER<sub>on</sub>* oder der Bezugswert *SCOP/SCOP<sub>on</sub>* auf dem Datenblatt des Herstellers angegeben sind, müssen die entsprechenden Prüfbedingungen mit einem deutlichen Verweis auf die vorliegende Europäische Norm angegeben werden.

Für Geräte mit variabler Leistung, für die die *EER*- und *COP*-Werte und die angegebene Leistung (DC) vorliegen, die/das zur Berechnung von *SEER<sub>on</sub>*, *SCOP<sub>on</sub>* und *SCOP<sub>net</sub>* bestimmt sind/ist, müssen die Bezugswerte der *SEER/SCOP* bei der gleichen Frequenzeinstellung für dieselben Teillastbedingungen angegeben werden.

## Anhang A (informativ)

### Rechenbeispiel für die Berechnung der Bezugswerte $SEER$ und $SEER_{On}$ Anwendung für ein Luft-Luft-Gerät mit variabler Leistung

#### A.1 Berechnung von $SEER_{On}$

- $T_{designc}$ : 35 °C
- Volllast ( $P_{designc}$ ): 3,5 kW
- Angegebene Leistung bei  $T_{designc}$ : 3,5 kW

Die Teillastverhältnisse sowie die Bedingungen des Außenwärmeübertragers und des Innenwärmeübertragers können nach 4.1, Tabelle 1 bestimmt werden.

Tabelle A.1 — Daten für  $SEER$

	Außenluft °C	Teillast- verhältnis %	Teillast kW	Angege- bene Leistung $EER_{DC}$ kW	$EER$ bei angege- benem Leistungs- vermögen ( $EER_{DC}$ )	$C_d$	$CR^a$	$EER$ bei Teillast $EER_{PL}$ (Gleichung 5)
A	35	100	3,5	3,5	3	0,25	1	<b>3</b>
B	30	74	2,58	2,58	3,5	0,25	1	<b>3,24</b>
C	25	47	1,66	1,95	4	0,25	0,85	<b>3,85</b>
D	20	21	0,74	2,03	4,5	0,25	0,36	<b>3,78</b>

<sup>a</sup>  $CR = \text{Teillast} / \text{angegebene Leistung}$ .

Die fett gedruckten Werte beziehen sich auf die Eingangswerte für die -Temperatur-Stufen (BIN) Berechnung und sie werden entsprechend 6.3 interpoliert oder extrapoliert, wie in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle A.2 — -Temperatur-Stufen (BIN) Berechnung für  $SEER_{on}$

Temperatur-Stufe (BIN)	Außen-temperatur $T_j$ °C	Stunden $h_j$ h	Kühlleistung $P_{c(Tj)}$ kW	$EER_{PL}$	Jahres-Kühlleistung $h_j \times P_{c(Tj)}$ kWh	Jahresleistungsaufnahme $h_j \times P_{c(Tj)} / EER_{(Tj)}$ kWh	
	1	17	205	0,18	3,78	38	10
	2	18	227	0,37	3,78	84	22
	3	19	225	0,55	3,78	124	33
<b>D</b>	4	20	225	0,74	<b>3,78</b>	166	44
	5	21	216	0,92	3,79	199	52
	6	22	215	1,11	3,81	238	62
	7	23	218	1,29	3,82	281	74
	8	24	197	1,47	3,84	290	76
<b>C</b>	9	25	178	1,66	<b>3,85</b>	295	77
	10	26	158	1,84	3,73	291	78
	11	27	137	2,03	3,61	278	77
	12	28	109	2,21	3,48	241	69
	13	29	88	2,39	3,36	211	63
<b>B</b>	14	30	63	2,58	<b>3,24</b>	162	50
	15	31	39	2,76	3,19	108	34
	16	32	31	2,95	3,14	91	29
	17	33	24	3,13	3,10	75	24
	18	34	17	3,32	3,05	56	18
<b>A</b>	19	35	13	3,50	<b>3,00</b>	46	15
	20	36	9	3,68	3,00	33	11
	21	37	4	3,87	3,00	15	5
	22	38	3	4,05	3,00	12	4
	23	39	1	4,24	3,00	4	1
	24	40	0	4,42	3,00	0	0
			$\Sigma \Rightarrow$		3 339	929	
$SEER_{on}$ (Gleichung (3))						3,59	

## A.2 Berechnung von $SEER$

### A.2.1 Berechnung der Bezugs-Jahreskühlleistung ( $Q_C$ ) nach Gleichung (2)

$$P_{designc} = 3,5 \text{ kW (siehe A.1)}$$

$$H_{ce} = 350 \text{ h (siehe Anhang D)}$$

$$Q_C = P_{designc} \times H_C = 1\,225 \text{ kWh}$$

### A.2.2 Berechnung des Bezugswertes *SEER* nach Gleichung (1)

Eingangswert (Temperaturregler „AUS“)	=	$P_{TO} \times H_{TO}$	=	0,049 kW × 221 h	=	10,83 kWh
Eingangswert (Bereitschaft)	=	$P_{SB} \times H_{SB}$	=	0,013 kW × 2 142 h	=	27,85 kWh
Eingangswert (Kurbelgehäuseheizung) (CK)	=	$P_{CK} \times H_{CK}$	=	0,0 kW × 2 672 h	=	0 kWh
Eingangswert (Betriebszustand „AUS“)	=	$P_{OFF} \times H_{OFF}$	=	0,0 kW × 0 h	=	0 kWh
<b><i>SEER</i></b>	=	<b>1 225/((1 225/3,59) + 10,83 + 27,85 + 0 + 0) = 3,22</b>				

## Anhang B (informativ)

### Beispiel für die Berechnung der Bezugswerte $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ einer Luft-Wasser-Wärmepumpe für Fußbodenheizung mit fester Leistung

— $T_{designh}$ :	–10 °C
— $T_{bivalent}$ :	–6 °C
— Leistung des Gerätes bei $T_{bivalent}$ (A-6/W33):	9,7 kW
— Volllast ( $P_{designh}$ ):	11,46 kW
— Angegebene Leistung des Gerätes bei $T_{designh}$ :	7,8 kW
— Klima:	mittel
— TOL:	–10 °C
— Leistung bei TOL:	7,8 kW

Die Teillastverhältnisse sowie die Bedingungen des Außenwärmeübertragers und des Innenwärmeübertragers können nach 5.3.1, Tabelle 11 bestimmt werden.

Tabelle B.1 — Daten für  $SCOP$

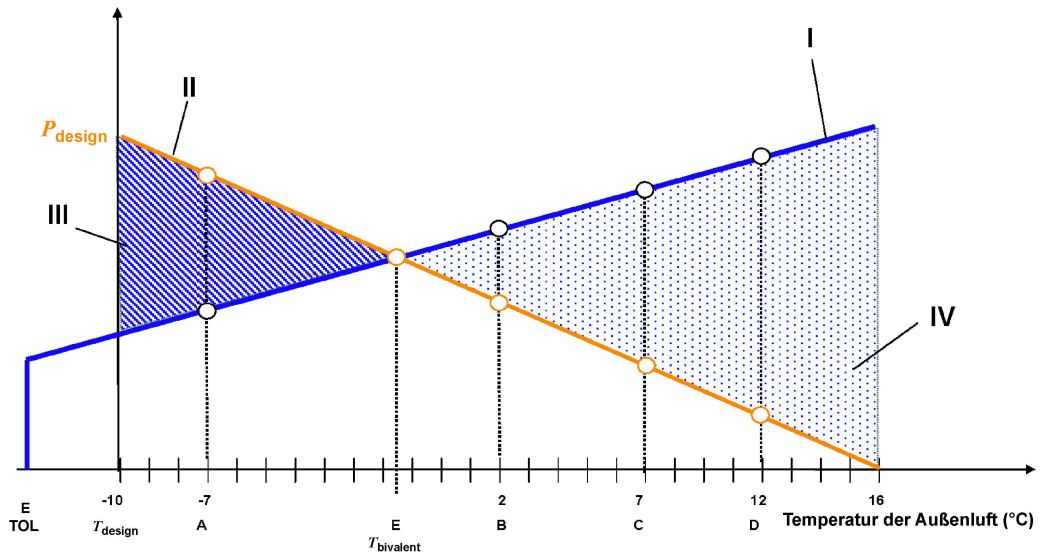
	Außenwärmeübertrager	Innenwärmeübertrager							
	Außenluft	Austrittstemperatur des Wassers für variablen Austritt	Teillastverhältnis	Teillast	Angegebene Leistung	$COP$ bei angegebener Leistung $COP_{DC}$	$C_c$	$CR^a$	$COP$ bei Teillast (Gleichung 12) $COP_{PL}$
	°C	°C	%	kW	kW				
A	–7	34	88	<b>10,14</b>	9,55	3,26	0,9	1 <sup>b</sup>	<b>3,26</b>
B	2	29	54	<b>6,17</b>	11,17	4,00	0,9	0,55	<b>3,70</b>
C	7	27	35	<b>3,97</b>	12,66	4,91	0,9	0,31	<b>4,03</b>
D	12	24	15	<b>1,76</b>	14,3	5,5	0,9	0,12	<b>3,21</b>
TOL	–10	37	100	<b>11,46</b>	7,8	2,6	0,9	1 <sup>b</sup>	<b>2,6</b>
$T_{bivalent}$	–6	33	85	<b>9,7</b>	9,7	3,3	0,9	1	<b>3,3</b>

<sup>a</sup>  $CR$  = Teillast geteilt durch die angegebene Leistung.

<sup>b</sup> Wenn die angegebene Leistung geringer ist als die Teillast, dann wird  $CR$  mit 1 angenommen und daher ist  $COP_{PL}$  gleich  $COP_{DC}$ , daher ist  $CR$  hier nicht anwendbar.

Die fett gedruckten Werte beziehen sich auf die Eingangswerte für die -Temperatur-Stufen (BIN) Berechnung und sie werden entsprechend 7.3 interpoliert oder extrapoliert, wie in der folgenden Tabelle angegeben.





### Legende

- I Linie der angegebenen Leistung und angegebene Leistung bei den Bedingungen A, B, C und D
- II Lastkurve und Teillastleistung bei den Bedingungen A, B, C und D
- III elektrische Zusatzheizung
- IV Ein-/Aus-Zyklus

**Bild B.1 — Schematischer Überblick über die  $SCOP_{on}$ -Berechnungspunkte**

Tabelle B.2 — Berechnung Temperatur-Stufen (BIN) für  $SCOP_{on}$

	Temperatur-Stufe (BIN)	Außenlufttemperatur (Trockenkugel)	Stunden	Heizlast	Heizlast der Wärmepumpe	Widerstandsheizung	jährliche Leistungsaufnahme der Widerstandsheizung	$COP_{PL}$	Jahres-Heizlast	Jahresleistungsaufnahme einschließlich elektrischer Zusatzheizung <sup>a</sup>
	j	$T_j$	$h_j$	$P_{h(Tj)}$		$elbu_{(Tj)}$	$H_j \times elbu_{(Tj)}$		$h_j \times P_{h(Tj)}$	
	–	°C	h	kW	kW	kW	kWh		kWh	kWh
F	21	-10	1	11,46	8,86	2,61	2,61	3,01	11	6
	22	-9	25	11,02	9,07	1,96	48,90	3,10	276	122
	23	-8	23	10,58	9,28	1,30	29,99	3,18	243	97
A	24	-7	24	10,14	9,55	0,59	14,18	3,26	243	84
E	25	-6	27	9,70	9,70	0,00	0,00	3,30	262	79
	26	-5	68	9,26	9,26	0,00	0,00	3,35	630	188
	27	-4	91	8,82	8,82	0,00	0,00	3,40	802	236
	28	-3	89	8,38	8,38	0,00	0,00	3,45	746	216
	29	-2	165	7,94	7,94	0,00	0,00	3,50	1310	374
	30	-1	173	7,50	7,49	0,00	0,00	3,55	1297	365
	31	0	240	7,05	7,05	0,00	0,00	3,60	1693	470
	32	1	280	6,61	6,61	0,00	0,00	3,65	1852	507
B	33	2	320	6,17	6,17	0,00	0,00	3,70	1975	534
	34	3	357	5,73	5,73	0,00	0,00	3,77	2046	543
	35	4	356	5,29	5,29	0,00	0,00	3,83	1884	492
	36	5	303	4,85	4,85	0,00	0,00	3,90	1470	377
	37	6	330	4,41	4,41	0,00	0,00	3,96	1455	367
C	38	7	326	3,97	3,97	0,00	0,00	4,03	1294	321
	39	8	348	3,53	3,53	0,00	0,00	3,87	1227	318
	40	9	335	3,09	3,09	0,00	0,00	3,70	1034	279
	41	10	315	2,65	2,64	0,00	0,00	3,54	833	236
	42	11	215	2,20	2,20	0,00	0,00	3,37	474	140
D	43	12	169	1,76	1,76	0,00	0,00	3,21	298	93
	44	13	151	1,32	1,32	0,00	0,00	3,05	200	66
	45	14	105	0,88	0,88	0,00	0,00	2,88	93	32
	46	15	74	0,44	0,43	0,00	0,00	2,72	33	12
$\Sigma \Rightarrow$									<b>23 679</b>	<b>6 555</b>

$SCOP_{on}$  (Gleichung (9)) **3,61**

a Die Jahresleistungsaufnahme mit der Widerstandsheizung wird für jede Klasse berechnet, indem das Verhältnis von Wärmebedarf zum  $COP$ -Wert mit der Anzahl dieser entsprechenden -Temperatur-Stufen (BIN)stunden einschließlich der Widerstandsheizung nach folgender Gleichung multipliziert wird:

$$\text{Jahresleistungsaufnahme mit Widerstandsheizung} = h_j \times ((P_{h(Tj)} - elbu_{(Tj)})/COP_{PL(Tj)} + elbu_{(Tj)}) \quad (B.1)$$

Tabelle B.3 — Berechnung Temperatur-Stufen (BIN) für  $SCOP_{net}$

	Temperatur-Stufe (BIN)	Außenlufttemperatur (Trockenkugel)	Stunden	Wärmebedarf	Heizlast der Wärmepumpe	Widerstandsheizung	$COP_{PL}$	Netto-Jahreswärmelieferleistung	Netto-Jahresleistungsaufnahme <sup>a</sup>	
	j	$T_j$	$h_j$	$P_{h(Tj)}$		$elbu_{(Tj)}$		$h_j \times (P_{h(Tj)} - elbu_{(Tj)})$		
	–	°C	h	kW	kW	kW		kWh	kWh	
F	21	-10	1	11,46	8,86	2,61	3,01	9	3	
	22	-9	25	11,02	9,07	1,96	3,10	227	73	
	23	-8	23	10,58	9,28	1,30	3,18	213	67	
A	24	-7	24	10,14	9,55	0,59	3,26	229	70	
E	25	-6	27	9,70	9,70	0,00	3,30	262	79	
	26	-5	68	9,26	9,26	0,00	3,35	630	188	
	27	-4	91	8,82	8,82	0,00	3,40	802	236	
	28	-3	89	8,38	8,38	0,00	3,45	746	216	
	29	-2	165	7,94	7,94	0,00	3,50	1310	374	
	30	-1	173	7,50	7,49	0,00	3,55	1297	365	
	31	0	240	7,05	7,05	0,00	3,60	1693	470	
	32	1	280	6,61	6,61	0,00	3,65	1852	507	
	B	33	2	320	6,17	6,17	0,00	3,70	1975	534
		34	3	357	5,73	5,73	0,00	3,77	2046	543
35		4	356	5,29	5,29	0,00	3,83	1884	492	
36		5	303	4,85	4,85	0,00	3,90	1470	377	
37		6	330	4,41	4,41	0,00	3,96	1455	367	
C	38	7	326	3,97	3,97	0,00	4,03	1294	321	
	39	8	348	3,53	3,53	0,00	3,87	1227	318	
	40	9	335	3,09	3,09	0,00	3,70	1034	279	
	41	10	315	2,65	2,64	0,00	3,54	833	236	
	42	11	215	2,20	2,20	0,00	3,37	474	140	
D	43	12	169	1,76	1,76	0,00	3,21	298	93	
	44	13	151	1,32	1,32	0,00	3,05	200	66	
	45	14	105	0,88	0,88	0,00	2,88	93	32	
	46	15	74	0,44	0,43	0,00	2,72	33	12	
$\Sigma \Rightarrow$								<b>23 584</b>	<b>6 459</b>	

$SCOP_{net}$  (Gleichung (10))

**3,65**

<sup>a</sup> Die Netto-Jahresleistungsaufnahme wird zur Bestimmung der  $SCOP_{net}$  verwendet und wird für jede Klasse berechnet, indem das Verhältnis des Wärmebedarfs zum  $COP$ -Wert mit der Anzahl dieser entsprechenden -Temperatur-Stufen (BIN)stunden nach folgender Gleichung multipliziert wird:

$$\text{Netto-Jahresleistungsaufnahme mit Widerstandsheizung} = h_j \times (P_{h(Tj)} - elbu_{(Tj)}) / COP_{PL(Tj)} \quad (B.2)$$

## Anhang C (informativ)

### Anpassung der Wassertemperatur für Geräte mit fester Leistung

Beim Vergleich einer Wärmepumpe mit fester Leistung mit einer Wärmepumpe mit variabler Leistung ist darauf zu achten, dass die zeitliche gemittelte mittlere Temperatur des Wassers, mit der das Heizsystem versorgt wird, dieselbe ist.

Die mittlere Temperatur, mit der das Heizsystem versorgt wird, ist bei einer **Wärmepumpe mit variabler Leistung** der Mittelwert aus der Austritts- und der Eintrittstemperatur.

Bei einer **Wärmepumpe mit fest eingestellter Leistung**, deren Verdichter nicht in Betrieb ist, entspricht die mittlere Temperatur, mit der das Heizsystem versorgt wird, der Eintrittstemperatur (= Austrittstemperatur) der Wärmepumpe. Um diese niedrige Temperatur auszugleichen, wenn der Verdichter ausgeschaltet ist, muss die Austrittstemperatur, wenn der Verdichter läuft, höher sein als die Austrittstemperatur einer Wärmepumpe mit variabler Leistung, damit dieselbe zeitlich gemittelte mittlere Temperatur zur Versorgung des Heizsystems erreicht wird.

Beispiel für Tabelle 15 — Teillastbedingungen für die Berechnung des Bezugswertes  $SCOP$ ,  $SCOP_{on}$  und  $SCOP_{net}$  von Luft-Wasser-Geräten für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperiode „A“

— $P_{designh}$	10 kW
— Teillast A	8,8 kW
— Teillast B	5,4 kW
— Teillast C	3,5 kW
— Teillast D	2,5 kW
— Leistung bei +7/45 (Nennbedingungen)	9 kW
— volle Leistung bei Bedingung C	8,5 kW
— CR (Leistungsverhältnis)	$3,5/8,5 = 0,41$
— $dT$ für Wärmepumpe mit fester Leistung	$8,5/9*5 = 4,7$ K
— ( $dT$ für Wärmepumpe mit variabler Leistung)	$3,5/9*5 = 1,9$ K
— Austrittstemperatur, Wärmepumpe mit variabler Leistung	33 °C
— Eintrittstemperatur, Wärmepumpe mit variabler Leistung und Wärmepumpe mit fester Leistung	$33 - 1,9 = 31,1$ °C
— Austrittstemperatur, Wärmepumpe mit fester Leistung	$31,1 + 4,7 = 35,8$
— Gleichung (13)	$33 = 31,1 + (35,8 - 31,1)*0,41$

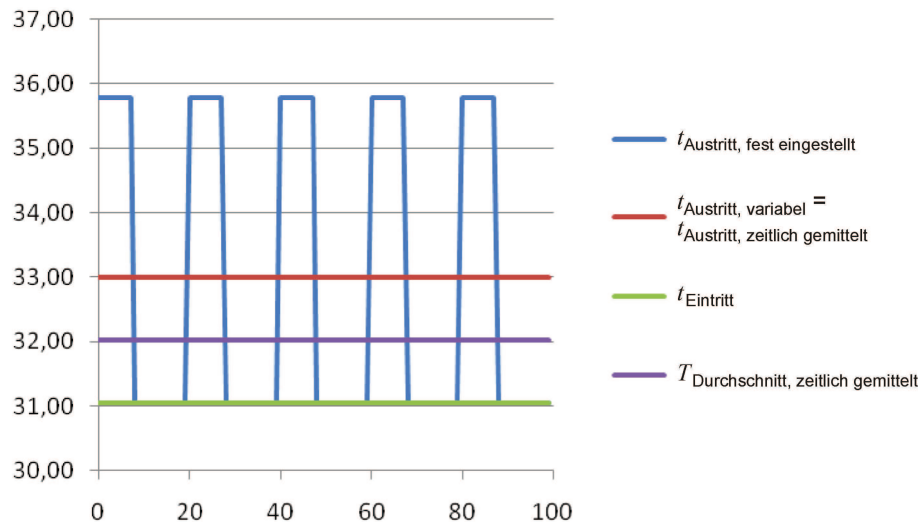
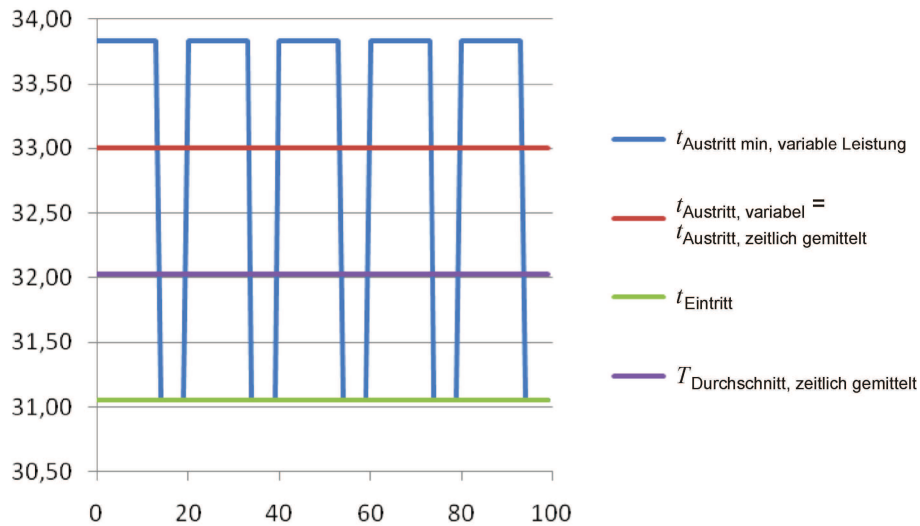


Bild C.1

Der gleiche Grundsatz gilt, wenn die Mindestleistung bei einer Wärmepumpe mit variabler Leistung höher ist als die Teillast, siehe folgendes Beispiel:

— $P_{\text{designh}}$	10 kW
— Teillast A	8,8 kW
— Teillast B	5,4 kW
— Teillast C	3,5 kW
— Teillast D	2,5 kW
— Leistung bei +7/45 (Nennbedingungen, $dT = 5 \text{ K}$ )	9 kW
— Mindestleistung bei Bedingung C	5 kW
— Teillast im Vergleich zur Mindestleistung	$3,5/5 = 0,7$
— Mindestleistung vergleichen mit der Leistung bei Nennbedingungen	$5/9 = 0,56$
— $dT$ bei Mindestleistung unter Bedingungen C	$5/9 \cdot 5 = 2,8 \text{ K}$
— ( $dT$ für Wärmepumpe mit variabler Leistung mit Mindestleistung $< 3,5 \text{ kW}$ )	$3,5/9 \cdot 5 = 1,9 \text{ K}$
— Austrittstemperatur, Wärmepumpe mit variabler Leistung mit Mindestleistung $< 3,5 \text{ kW}$	33 °C
— Eintrittstemperatur, Wärmepumpe mit variabler Leistung und Wärmepumpe mit fest eingestellter Leistung	$33 - 1,9 = 31,1 \text{ °C}$
— Austrittstemperatur, Wärmepumpe mit variabler Leistung mit einer Mindestleistung von 5 kW bei Bedingungen C	$31,1 + 2,8 = 33,8 \text{ °C}$
— Gleichung (13)	$33 = 31,1 + (33,8 - 31,1) \cdot 0,7$



**Legende**

- $T_{\text{Austritt, zeitlich gemittelt}}$  das Zeitmittel der Austrittstemperatur einer Wärmepumpe mit fester Drehzahl, die ein- und ausschaltet
- $T_{\text{Austritt, minimale Leistung eines leistungsgeregelten Gerätes}}$  die Austrittstemperatur bei minimaler variabler Leistung
- $T_{\text{Durchschnitt}}$  der Mittelwert aus  $T_{\text{Austritt}}$  und  $T_{\text{Eintritt}}$
- $T_{\text{Eintritt}}$  Eintrittstemperatur

**Bild C.2**

## Anhang D (informativ)

### Bestimmung der Bezugs-Jahreskühl/-heizlaste und Ermittlung der Stunden für den Aktiv-Modus, den Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, den Bereitschaftsmodus, den Betriebszustand „AUS“ und den Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung

#### D.1 Allgemeine Leitlinie

Nachstehende Informationen gelten für umkehrbare Luft-Luft-Geräte, die 12 kW Kühlleistung nicht überschreiten (entsprechend den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511) und für ausschließlich zur Heizung bestimmte Luft-Luft-Geräte, die 12 kW Heizleistung nicht überschreiten.

#### D.2 Bestimmung der Bezugs-Jahreskühl/-heizlaste und der Stunden für den Aktiv-Modus, den Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, den Bereitschaftsmodus und den Betriebszustand „AUS“

Im Allgemeinen wird der Jahreskühl/-heizlast von Gebäuden hauptsächlich durch folgende Faktoren bestimmt:

- a) das Klima: einschließlich Wetterdaten (Temperaturen, Bewölkung usw.) und Daten der Sonneneinstrahlung;
- b) die Gebäudeart und deren zugehörige Belegungsstunden, z. B. Wohngebäude, Gebäude mit Ladengeschäften, Bürogebäude usw.;
- c) Sollwerte der Kühlung und Heizung und Absenkeinstellungen;
- d) die Gebäudeeigenschaften, z. B. beanspruchte Oberfläche, Fensterverglasung, Dämmung, Lüftung usw.;
- e) innere Wärmegewinne, z. B. Beleuchtung, elektrische Anlagen, Belegung (Personen/m<sup>2</sup>).

Zur Bestimmung der Bezugs-Jahreskühl/-heizlaste der vorstehend genannten Geräte wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

- f) Klima: die Bezugskühl- und -heizperioden werden durch -Temperatur-Stufen (BIN) dargestellt, wie in Tabellen 29 und 30 der vorliegenden Norm genannt;
- g) Gebäudeart: drei Gebäudearten werden verwendet: Wohngebäude, kleine Bürogebäude und kleine Gebäude mit Ladengeschäften (Läden). Im Allgemeinen wird hinsichtlich der Belegungsstunden in Wohngebäuden der Zeitraum von 7 Uhr bis 9 Uhr und 17 Uhr bis 23 Uhr an Werktagen und zwischen 9 Uhr und 23 Uhr an Wochenenden angenommen. Die Belegungsstunden in Bürogebäuden werden zwischen 8 Uhr und 19 Uhr nur an Werktagen angenommen, wohingegen die Belegungsstunden in Gebäuden mit Ladengeschäften zwischen 8 Uhr und 19 Uhr an Werktagen und am Wochenende angenommen werden. Weitere Einzelheiten zu den angenommenen Belegungsstunden sind in „Preparatory study on the environmental performance of residential room conditioning appliances, draft report of Task 4 — März 2009“, Seiten 65 und 66, Tabellen 4-16, 4-17 und 4-18 enthalten [2];
- h) Gebäudeeigenschaften: Sowohl alte als auch neue Gebäudekonstruktionen wurden berücksichtigt. Weitere Einzelheiten zur angenommenen Geometrie, Konstruktionswerten usw. sind in „Preparatory study on the environmental performance of residential room conditioning appliances, draft report of Task 4 — März 2009“, Seiten 63, 64, 65, Tabellen 4-11, 4-12, 4-13, 4-14 enthalten [2];

- i) Sollwerte und Absenkeinstellungen: Für den Sollwert der Kühlung wird ein gewichteter Mittelwert von 25 °C und 26 °C für Bürogebäude und Wohngebäude angenommen (abhängig von europäischen Klimaregionen) und von 23 °C für Ladengeschäfte. Der Sollwert der Heizung beträgt 21 °C. Das Absenken für die Heizung liegt bei 12 °C für Bürogebäude und Ladengeschäfte und bei 15 °C für Wohngebäude. Weitere Einzelheiten sind in „Preparatory study on the environmental performance of residential room conditioning appliances, draft report of Task 4 — März 2009“, Seite 70 enthalten [2]. Für die Berechnung des Bezugswertes *SEER/SCOP* wird das Absenken berücksichtigt, indem die Anzahl der aktiven Stunden in der Kühl/Heizperiode verringert wird;
- j) Innere Gewinne: Weitere Einzelheiten hinsichtlich der Auswirkung der Beleuchtung, der elektrischen Anlagen und der Belegung (Personen/m<sup>2</sup>) sind in „Preparatory study on the environmental performance of residential room conditioning appliances, draft report of Task 4 — März 2009“, Seite 65, Tabellen 4-15 enthalten [2].

Auf den vorstehend angegebenen Faktoren beruhend werden die -Temperatur-Stufen (BIN)- Stunden der Kühl- und Heizperiode bestimmt sowie die Bezugsanzahl der Stunden, in denen die Geräte im Aktiv-Modus, im Betriebszustand „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Betriebszustand „AUS“ arbeiten.

Eine Unterscheidung wird zwischen Geräten vorgenommen, die ausschließlich über eine Kühlfunktion verfügen, ausschließlich über eine Heizfunktion verfügen oder sowohl über eine Kühl- als auch über eine Heizfunktion verfügen. Es wird davon ausgegangen, dass die Geräte mit ausschließlicher Kühlfunktion auch außerhalb der Kühlperiode mit der Netzstromquelle verbunden bleiben, genauso wie Geräte mit ausschließlicher Heizfunktion außerhalb der Heizperiode. In diesen Fällen gelten sie als im „Betriebszustand AUS“. Geräte, die sowohl über eine Kühl- als auch über eine Heizfunktion verfügen, besitzen 0 Stunden im „Betriebszustand AUS“.

Darüber hinaus wird eine Unterscheidung zwischen der Berechnung des Bezugswertes *SEER* — der nur auf einer Bezugs-Klimabedingung beruht — und der Berechnung des Bezugswertes *SCOP* vorgenommen — der auf drei Bezugs-Klimabedingungen beruht, die sich von der Bedingung für den Bezugswert der *SEER* unterscheiden. Demzufolge können die Bezugswerte *SEER* und *SCOP* nicht zusammengefasst werden, um eine saisonale Leistungszahl zu berechnen. Siehe nachstehende Tabellen für weitere Einzelheiten.

**Tabelle D.1 — Anzahl der Stunden, die zur Berechnung des Bezugswertes *SEER* verwendet werden**

		Ausschließlich Kühlbetrieb	Umkehrbar
A	Gesamtzahl der Stunden je Jahr	8 760	8 760
B	Betriebszustand „AUS“ ( $H_{OFF}$ )	5 088	0
C	Unterschied (A-B) = Stunden für die Referenzkühlperiode, im	3 672	3 672
D	Betriebszustand „Temperaturregler AUS“ ( $H_{TO}$ )	221	221
E	Bereitschaftsmodus ( $H_{SB}$ )	2 142	2 142
F	Unterschied (C-D-E) = Stunden im Aktiv-Modus ohne Senkkorrektur	1 309	1 309
G	Senkkorrektur	355	355
H	Unterschied (F-G) = (oder $F \times 73\%$ ) = Stunden im Aktiv-Modus, um Senkauswirkung korrigiert	954	954
I	Äquivalente Stunden im Aktiv-Modus ( $H_{CE}$ )	350	350

Äquivalente Stunden entsprechen denen für die Berechnung des Bezugs-Jahreskühllasts  $Q_{CE}$ :

Multiplikation der 954 h des Aktiv-Modus mit den entsprechenden Teillastwerten für jede Temperatur-Stufe (siehe -Temperatur-Stufen (BIN) in Tabelle 29)



das entspricht:

einer Multiplikation von 350 h mit dem Volllastwert bei 35 °C Außentemperatur.

Ein ähnlicher Ansatz wird für die Heizung zur Berechnung des Bezugswertes *SCOP* vorgenommen, was zu den nachstehend angegebenen Werten für mittleres (A), warmes (W) und kaltes (C) Klima führt:

**Tabelle D.2 — Anzahl der Stunden, die für die Berechnung des Bezugswertes der *SCOP* verwendet werden**

	Ausschließlich Heizbetrieb			Umkehrbar		
	„A“	„W“	„C“	„A“	„W“	„C“
Betriebszustand „AUS“ ( $H_{OFF}$ )	3 672 h	4 345 h	2 189 h	0 h	0 h	0 h
Betriebszustand „Temperaturregler AUS“ ( $H_{TO}$ )	179 h	755 h	131 h	179 h	755 h	131 h
Bereitschaftsmodus ( $H_{SB}$ )	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h
Äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Heizbetrieb ( $H_{he}$ )	1 400 h	1 400 h	2 100 h	1 400 h	1 400 h	2 100 h

### D.3 Anzahl der Stunden im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung

Die Anzahl der Stunden im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung für die vorstehend genannten Geräte entspricht den folgenden:

**Tabelle D.3 — Stunden im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung zur Bestimmung des Bezugswertes *SEER***

	Ausschließlich Kühlbetrieb	Umkehrbar
Kurbelgehäuseheizung ( $H_{CK}$ )	7 760	2 672

**Tabelle D.4 — Stunden im Betriebszustand mit Kurbelgehäuseheizung zur Bestimmung des Bezugswertes *SCOP***

	Ausschließlich Heizbetrieb			Umkehrbar		
	„A“	„W“	„C“	„A“	„W“	„C“
Kurbelgehäuseheizung ( $H_{CK}$ )	3 851 h	4 476 h	2 944 h	179 h	755 h	131 h

## Anhang E (informativ)

### Ausgleichsverfahren für Luft-Wasser- und Wasser-/Sole-Wasser-Geräte

#### E.1 Allgemeines

Der vorliegende Anhang enthält Beispiele für Ausgleichssysteme, die für Teillastprüfungen von Luft-Wasser- und Wasser-/Sole-Wasser-Geräten im Kühl- und Heizbetrieb verwendet werden können.

#### E.2 Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Kühlbetrieb

Das zu prüfende Gerät wird in einem geschlossenen Testaufbau installiert, der Folgendes umfasst:

- eine elektrische Heizung mit variablem Widerstand zum Ausgleichen der Kühlleistung des Luft-Wasser-Gerätes;
- einen oder mehrere Speicherbehälter zum Simulieren der Trägheit tatsächlicher Anwendungen (10 l/kW bis 30 l/kW)

wie in Bild E.1 beschrieben.

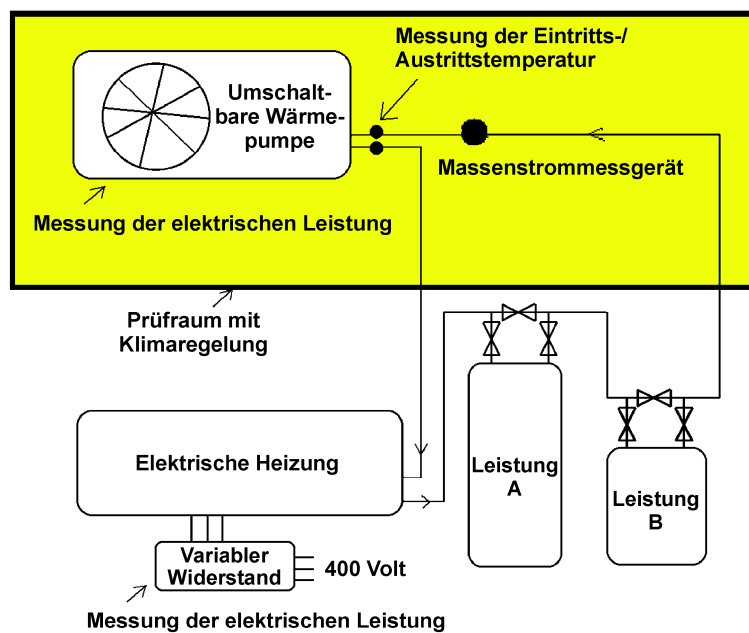


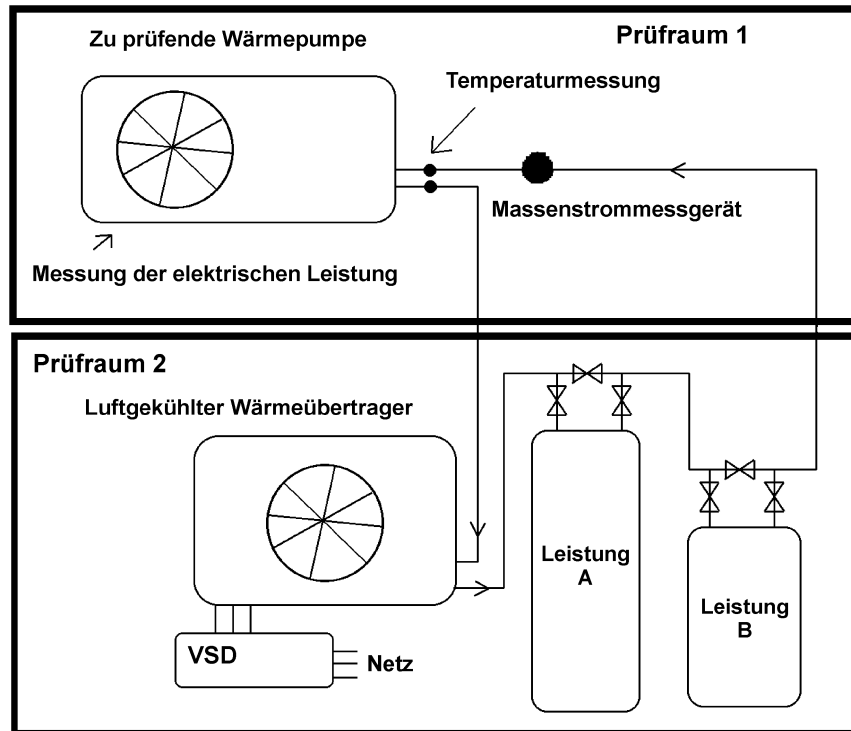
Bild E.1 — Prüfstand für die Teillastprüfung im Kühlbetrieb

Der Widerstand des elektrischen Heizgerätes wird so eingestellt, dass das erforderliche Teillastverhältnis erreicht wird.

#### E.3 Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Heizbetrieb

Das Luft-Wasser-Gerät wird an einem in einem zweiten Prüfraum installierten überbemessenen Gebläsekonvektorkühler angeschlossen (siehe Bild E.2). Wenn die Ventilator Drehzahl des Kühlers über eine Frequenzregelung einstellbar ist, bestehen zwei Möglichkeiten zur Regelung des Heizbetriebs: Ventilator Drehzahl und Raumlufttemperatur.

In den Kreislauf können zusätzlich Wasserbehälter in Reihe aufgenommen werden, um unterschiedliche Kreislaufwasserleistungen zu simulieren. Diese sind in Bild E.2 durch Leistung A und Leistung B dargestellt.



**Bild E.2 — Prüfstand für die Teillastprüfung im Heizbetrieb**

### Legende

VSD Variable Geschwindigkeitseinrichtung

Die Prüfung ist nach EN 14511-3:2011 unter Berücksichtigung der zulässigen Abweichungen und Messunsicherheiten durchzuführen.

Eine Abtastfrequenz von 15 s ist erforderlich, um eine Echtzeitmessung des Betriebs (Heizleistung und elektrischer Betrieb) zu ermöglichen. Da die Wassertemperatur während der Prüfung zyklisch geregelt wird, müssen die Heizleistung und die elektrische Leistungsaufnahme durch eine Zeitintegration der Energiebilanz über mehrere Zyklen ermittelt werden.

## Literaturhinweise

- [1] EN 15316-4-2, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 4-2: Wärmeerzeugung für die Raumheizung, Wärmepumpensysteme*
- [2] *Preparatory study on the environmental performance of residential room conditioning appliances*, draft report of Task 4 – March 2009