

DIN EN 14825

ICS 27.080; 91.140.30

Einsprüche bis 2015-09-03
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14825:2013-12**Entwurf**

**Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung –
Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 14825:2015**

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 and English version FprEN 14825:2015

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 et anglaise FprEN 14825:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-07-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnkae@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 177 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 14825:2015) 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 DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN 14825 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14825:2012-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 3 „Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Einheiten“ wurde geändert, um diesen mit der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission zu harmonisieren;
- b) Harmonisierung der Benennungen für Temperaturanwendungen; Einführung von niedrig, intermediär, mittel und hoch anstelle von niedrig, mittel, hoch und sehr hoch;
- c) Änderungen zur Angleichung des Textes an die geänderten Begriffe;
- d) Zusammenfügen von Tabellen für eine verbesserte Lesbarkeit:

EN 14825:2015	EN 14825:2013
Tabelle 2	Tabelle 2
Tabelle 3	Tabelle 3
Tabelle 4	Tabelle 4
Tabelle 5	Tabelle 5
Tabelle 6	Tabelle 6, Tabelle 7, Tabelle 8
Tabelle 7	Tabelle 9, Tabelle 10, Tabelle 11
Tabelle 8	Tabelle 12, Tabelle 13, Tabelle 14
Tabelle 9	Tabelle 15, Tabelle 16, Tabelle 17
Tabelle 10	Tabelle 18, Tabelle 19, Tabelle 20
Tabelle 11	Tabelle 21, Tabelle 22, Tabelle 23
Tabelle 12	Tabelle 24, Tabelle 25, Tabelle 26
Tabelle 13	Tabelle 27, Tabelle 28, Tabelle 29
Tabelle 14	Tabelle 30, Tabelle 31, Tabelle 32
Tabelle 15	Tabelle 33, Tabelle 34, Tabelle 35

- e) neuer Unterabschnitt 7.1 für die Berechnung der jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_s ;
- f) neue Berechnungsverfahren für die Unterstützung durch fossile Brennstoffe in 7.5;
- g) ein neuer normativer Anhang B — Zutreffende Klima-Temperaturstufen(BIN)-Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung für Raumheizgeräte, Luft-Wasser- und Wasser/Sole-Wasser-Geräte ≤ 400 kW;
- h) ein neuer Abschnitt C.2 im normativen Anhang C, Vorlage für das technische Datenblatt für Raumheizgeräte, Luft-Wasser und Wasser-/Sole-Wasser-Geräte ≤ 400 kW;
- i) Streichung von Anhang E, da er nicht mehr benötigt wird; er gilt nur für Luftkonditionierer < 12 kW. Die Tabellen mit der Anzahl der Stunden befinden sich nun im Anhang A;
- j) neuer informativer Anhang G mit einem Beispiel für die Berechnung der $SCOP_{on}$ - und $SCOP_{net}$ -Werte für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe;
- k) ein neuer informativer Anhang ZB, Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission und der delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission;
- l) Änderung der Reihenfolge der Anhänge, um die normativen Anhänge an den Anfang zu verlegen:

EN 14825:2015	EN 14825:2013
Anhang A	Anhang A
Anhang B	
Anhang C	Anhang G
Anhang D	Anhang D
Anhang E	Anhang B
Anhang F	Anhang C
Anhang G	–
Anhang H	Anhang F
Anhang ZA	Anhang ZA
Anhang ZB	
–	Anhang E
Literaturhinweise	Literaturhinweise

— Leerseite —

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

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

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

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Einheiten	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten	20
4 Teillastbedingungen im Kühlbetrieb.....	21
4.1 Allgemeines	21
4.2 Luft-Luft-Geräte.....	22
4.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte	22
4.4 Luft-Wasser-Geräte.....	23
4.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	23
5 Teillastbedingungen im Heizbetrieb	24
5.1 Allgemeines	24
5.2 Luft-Luft-Geräte.....	25
5.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte	26
5.4 Luft-Wasser-Geräte.....	26
5.4.1 Allgemeines	26
5.4.2 Anwendung bei niedriger Temperatur	27
5.4.3 Anwendung bei intermediärer Temperatur	28
5.4.4 Anwendung bei mittlerer Temperatur.....	29
5.4.5 Anwendung bei hoher Temperatur	30
5.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	30
5.5.1 Allgemeines	30
5.5.2 Anwendung bei niedriger Temperatur.....	31
5.5.3 Anwendung bei intermediärer Temperatur	32
5.5.4 Anwendung bei mittlerer Temperatur.....	33
5.5.5 Anwendung bei hoher Temperatur	34
6 Berechnungsverfahren für $SEER$ und $SEER_{on}$	34
6.1 Allgemeine Formel zur Berechnung von $SEER$	34
6.2 Berechnung der Bezugs-Jahreskühlleistung Q_C	34
6.3 Berechnung des Bezugs-Jahresstromverbrauchs Q_{CE}	35
6.4 Berechnung von $SEER_{on}$	35
6.5 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der EER_{bin} -Werte unter Teillastbedingungen B, C und D	36
6.5.1 Allgemeines	36
6.5.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung	36
6.5.3 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung	37
7 Berechnungsverfahren für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_S , $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$	38
7.1 Berechnung der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz η_S	38
7.2 Allgemeine Formel zur Berechnung des $SCOP$ -Wertes	39
7.3 Berechnung der Bezugs-Jahresheizleistung Q_H	39

7.4	Berechnung des Jahresstromverbrauchs Q_{HE}	39
7.5	Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$	40
7.6	Berechnungsverfahren für die Bestimmung der COP_{bin} -Werte unter Teillastbedingungen A bis G	42
7.6.1	Allgemeines	42
7.6.2	Luft-Luft-, Sole-Luft- und Wasser-Luft-Geräte	42
7.6.3	Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte	43
8	Prüfverfahren zur Prüfung der Leistung sowie der EER_{bin} - und COP_{bin} -Werte im Aktiv- Modus unter Teillastbedingungen	44
8.1	Allgemeines	44
8.2	Grundlagen	44
8.3	Messunsicherheiten	45
8.4	Prüfverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung	46
8.4.1	Allgemeines	46
8.4.2	Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte — Bestimmung der Minderungsfaktoren C_{dc} und C_{dh}	46
8.4.3	Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Geräte — Bestimmung der Minderungsfaktoren C_{dc} und C_{dh}	48
8.5	Prüfverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung	48
8.5.1	Einstellungen zum Erreichen des erforderlichen Leistungsverhältnisses	48
8.5.2	Ausgleichsverfahren	49
9	Prüfverfahren für den Stromverbrauch im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	49
9.1	Messung des Stromverbrauchs im Modus „Temperaturregler AUS“	49
9.2	Messung des Stromverbrauchs im Bereitschaftsmodus	50
9.3	Messung des Stromverbrauchs im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	50
9.4	Messung des Stromverbrauchs im Modus „AUS“	50
10	Prüfbericht	51
11	Technisches Datenblatt	51
Anhang A (normativ) Zutreffende Klima-Temperaturstufen(BIN)-Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung für Luftkonditionierer ≤ 12 kW		52
A.1	Klima-Temperaturstufen (BIN)	52
A.1.1	Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur	52
A.1.2	Kühlbetrieb	52
A.1.3	Heizbetrieb	53
A.2	Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“	54
A.2.1	Kühlbetrieb	54
A.2.2	Heizbetrieb	54
A.3	Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	55
A.3.1	Kühlbetrieb	55
A.3.2	Heizbetrieb	55
Anhang B (normativ) Zutreffende Klima-Temperaturstufen(BIN)-Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung für Raumheizgeräte, Luft-Wasser- und Wasser/Sole-Wasser- Geräte ≤ 400 kW		56
B.1	Klima-Temperaturstufen (BIN)	56
B.1.1	Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur	56
B.1.2	Heizbetrieb	56
B.2	Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“	58
B.3	Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	58
Anhang C (normativ) Vorlage für das technische Datenblatt		59
C.1	Für Luft-Luft-Geräte ≤ 12 kW	59

C.2	Für Raumheizgeräte, Luft-Wasser- und Wasser/Sole-Wasser-Geräte ≤ 400 kW.....	62
Anhang D (informativ)	Anpassung der Wassertemperatur für Geräte mit fest eingestellter Leistung	64
Anhang E (informativ)	Rechenbeispiel für die Berechnung der $SEER$ - und $SEER_{on}$ -Werte — Anwendung für ein umkehrbares Luft-Luft-Gerät mit variabler Leistung	68
E.1	Berechnung von $SEER_{on}$	68
E.2	Berechnung von $SEER$	70
E.2.1	Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast (Q_C) nach Formel (2)	70
E.2.2	Berechnung des $SEER$ -Wertes nach Formel (1)	70
Anhang F (informativ)	Beispiel für die Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ — Anwendung für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe für Fußbodenheizung mit fest eingestellter Leistung	71
Anhang G (informativ)	Beispiel für die Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ — Anwendung für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe für mittlere Temperaturanwendung mit fest eingestellter Leistung	75
Anhang H (informativ)	Ausgleichsverfahren für Luft-Wasser- und Wasser/Sole-Wasser-Geräte	80
H.1	Allgemeines	80
H.2	Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Kühlbetrieb.....	80
H.3	Ausgleichssystem für die Prüfung der reduzierten Leistung im Heizbetrieb	81
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 206/2012 der Kommission.....	83
Anhang ZB (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission und der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission	85
Literaturhinweise		88

Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 14825:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AENOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14825:2013 ersetzen.

Die Überarbeitung war notwendig, um diese Europäische Norm mit der *Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission vom 2. August 2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten* und der *delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission vom 18. Februar 2013 zur Ergänzung der Richtlinie 2010/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Energiekennzeichnung von Raumheizgeräten, Kombiheizgeräten, Verbundanlagen aus Raumheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen sowie von Verbundanlagen aus Kombiheizgeräten, Temperaturreglern und Solareinrichtungen* zu harmonisieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und ZB der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Der fachliche Inhalt der vorherigen Ausgabe bleibt unverändert, mit Ausnahme einiger Fehlerkorrekturen. Die wesentlichen Änderungen im Hinblick auf die Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission vom 2. August 2013 und der delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission vom 18. Februar 2013 sind folgende:

- a) Abschnitt 3 „Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Einheiten“ wurde geändert, um diesen mit der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission zu harmonisieren;
- b) Harmonisierung der Benennungen für Temperaturanwendungen; Einführung von niedrig, intermediär, mittel und hoch anstelle von niedrig, mittel, hoch und sehr hoch;
- c) Änderungen zur Angleichung des Textes an die geänderten Begriffe;
- d) Zusammenfügen von Tabellen für eine verbesserte Lesbarkeit:

EN 14825:2015	EN 14825:2013
Tabelle 2	Tabelle 2
Tabelle 3	Tabelle 3
Tabelle 4	Tabelle 4
Tabelle 5	Tabelle 5
Tabelle 6	Tabelle 6, Tabelle 7, Tabelle 8
Tabelle 7	Tabelle 9, Tabelle 10, Tabelle 11
Tabelle 8	Tabelle 12, Tabelle 13, Tabelle 14
Tabelle 9	Tabelle 15, Tabelle 16, Tabelle 17
Tabelle 10	Tabelle 18, Tabelle 19, Tabelle 20
Tabelle 11	Tabelle 21, Tabelle 22, Tabelle 23
Tabelle 12	Tabelle 24, Tabelle 25, Tabelle 26
Tabelle 13	Tabelle 27, Tabelle 28, Tabelle 29
Tabelle 14	Tabelle 30, Tabelle 31, Tabelle 32
Tabelle 15	Tabelle 33, Tabelle 34, Tabelle 35

- e) neuer Unterabschnitt 7.1 für die Berechnung der jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_s ;
- f) neue Berechnungsverfahren für die Unterstützung durch fossile Brennstoffe in 7.5;
- g) ein neuer normativer Anhang B — Zutreffende Klima-Temperaturstufen(BIN)-Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung für Raumheizgeräte, Luft-Wasser- und Wasser/Sole-Wasser-Geräte ≤ 400 kW;
- h) ein neuer Abschnitt C.2 im normativen Anhang C, Vorlage für das technische Datenblatt für Raumheizgeräte, Luft-Wasser und Wasser-/Sole-Wasser-Geräte ≤ 400 kW;
- i) Streichung von Anhang E, da er nicht mehr benötigt wird; er gilt nur für Luftkonditionierer < 12 kW. Die Tabellen mit der Anzahl der Stunden befinden sich nun im Anhang A;
- j) neuer informativer Anhang G mit einem Beispiel für die Berechnung der $SCOP_{on}$ - und $SCOP_{net}$ -Werte für eine Sole-Wasser-Wärmepumpe;
- k) ein neuer informativer Anhang ZB, Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission und der delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission;
- l) Änderung der Reihenfolge der Anhänge, um die normativen Anhänge an den Anfang zu verlegen:

EN 14825:2015	EN 14825:2013
Anhang A	Anhang A
Anhang B	
Anhang C	Anhang G
Anhang D	Anhang D
Anhang E	Anhang B
Anhang F	Anhang C
Anhang G	–
Anhang H	Anhang F
Anhang ZA	Anhang ZA
Anhang ZB	
–	Anhang E
Literaturhinweise	Literaturhinweise

Obwohl dieses Dokument im Rahmen der Verordnung (EU) Nr. 206/2012 der Kommission zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumklimageräten und Komfortventilatoren erarbeitet wurde, ist es ebenfalls dazu vorgesehen, die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2010/30/EU und der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 626/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates zu unterstützen.

Diese Norm wurde im Rahmen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumheizgeräten und Kombiheizgeräten erarbeitet. Ziel dieser Europäischen Norm ist außerdem, die Übereinstimmung mit den Anforderungen der EU-Richtlinie 2010/30/EU und der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 811/2013 der Kommission nachzuweisen.

Einleitung

Wärmepumpen, Luftkonditionierer und Flüssigkeitskühlsätze können unter Teillastbedingungen ausgewählt und miteinander verglichen werden. Diese Bedingungen ergeben keine repräsentativen Werte für die saisonal 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 fest eingestellter Leistung werden die unterschiedlichen Lastanforderungen durch eine Änderung der Betriebszeit ausgeglichen. 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 die Kühl- und Heizlasten zu erbringen.

Ein zusätzlicher Energieverbrauch kann durch das Gerät entstehen, der nicht der Erbringung der Kühl- und Heizlast dient, zum Beispiel durch eine Kurbelgehäuseheizung oder wenn sich das Gerät im Bereitschaftsmodus befindet. Diese Verbrauchsarten werden in den Berechnungsverfahren für $SEER$ und $SCOP$ berücksichtigt.

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

Die Norm-Nennbedingungen und die Prüfverfahren sind in EN 14511-2 und EN 14511-3 angegeben.

1 Anwendungsbereich

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

Diese Europäische Norm enthält die Temperaturen und Teillastbedingungen sowie Berechnungsverfahren zur Ermittlung der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb $SEER$ und $SEER_{on}$ und der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$ sowie der saisonalen Arbeitszahl der Raumheizung η_s .

Derartige Berechnungsverfahren können auf Rechen- oder Messwerten beruhen.

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

ANMERKUNG Das Wort „Gerät“ wird anstelle der vollständigen Produktbezeichnungen verwendet.

2 Normative Verweisungen

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

EN 14511-1, *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, *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

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14511-1 (sofern nicht anderweitig angegeben) und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Aktiv-Modus

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Zustand kann das Ein-/Ausschalten des Gerätes einschließen, um die erforderliche Innenraumlufttemperatur zu erreichen oder aufrechtzuerhalten.

3.1.2

saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus

$SCOP_{on}$

Mittelwert der Arbeitszahl im Heizbetrieb des Gerätes im Aktiv-Modus für die vorgesehene Heizperiode, ermittelt aus der Teillast, der zusätzlichen Heizleistung (sofern erforderlich) und den temperaturstufenspezifischen Leistungszahlen im Heizbetrieb ($COP_{bin}(T_j)$) und bewertet durch die Temperaturstufen(BIN)-Stunden, in denen die Temperaturstufen-Bedingungen vorliegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des $SCOP_{on}$ -Wertes wird die Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung ausgeschlossen. Die Leistungsaufnahme eines zusätzlichen Heizgerätes wird für die Teillastbedingungen ergänzt, wenn die angegebene Leistung des Gerätes niedriger ist als die Heizlast, unabhängig davon, ob dieses elektrische Zusatzheizgerät im Gerät bereits enthalten ist oder nicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.3

saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus

$SEER_{on}$

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes im Aktiv-Modus für die Kühlfunktion, abgeleitet von der Teillast und den temperaturstufenspezifischen Leistungszahlen im Kühlbetrieb ($EER_{bin}(T_j)$), bewertet mithilfe der Temperaturstufen(BIN)-Stunden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Berechnung des $SEER_{on}$ -Wertes wird die Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung ausgeschlossen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.4

Jahresstromverbrauch für Kühlung

Q_{CE}

Stromverbrauch [kWh], der erforderlich ist, um die Bezugs-Jahreskühllast zu erfüllen, und der als Bezugs-Jahreskühllast geteilt durch die saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus ($SEER_{on}$) und dem Energieverbrauch des Gerätes im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung während der Kühlperiode angegeben wird

3.1.5

Jahresenergieverbrauch für Heizung

Q_{HE}

Energieverbrauch [kWh], der erforderlich ist, um die angegebene Bezugs-Jahresheizlast zu erfüllen und eine bestimmte Heizperiode betrifft; er wird als die Bezugs-Jahresheizlast geteilt durch die saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus ($SCOP_{on}$) und dem Energieverbrauch des Gerätes im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung während der Heizperiode angegeben

3.1.6

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

$SCOP$ und $SCOP_{on}/SCOP_{net}$, die die spezifische Anwendung und den spezifischen Standort des Gerätes berücksichtigen, die sich von den in dieser Europäischen Norm zur Bestimmung der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb $SCOP/SCOP_{on}/SCOP_{net}$ verwendeten unterscheiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zur Bestimmung der anwendungsbezogenen $SCOP_{on}/SCOP_{net}$ verwendeten Berechnungsverfahren, sofern erforderlich, entsprechen den in dieser Europäischen Norm für $SCOP_{on}/SCOP_{net}$ 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.

3.1.7

anwendungsbezogene $SEER$ und $SEER_{on}$

$SEER$ und $SEER_{on}$, die die spezifische Anwendung und den spezifischen Standort des Gerätes berücksichtigen, die sich von den in dieser Europäischen Norm zur Bestimmung von $SEER$ und $SEER_{on}$ verwendeten unterscheiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die zur Bestimmung der anwendungsbezogenen $SEER_{on}$ verwendeten Berechnungsverfahren, sofern erforderlich, entsprechen den in der vorliegenden Europäischen Norm für $SEER_{on}$ 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.

3.1.8

mittlere Klimabedingungen

Temperaturbedingungen, die für die Stadt Straßburg charakteristisch sind

3.1.9

Temperaturstufe

bin

Intervall für die Außentemperatur

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des $SCOP$ - und des $SEER$ -Wertes wird eine Temperaturstufe von 1 K verwendet.

3.1.10

Temperaturstufen(BIN)-Stunden

h_j

Stunden innerhalb einer Jahreszeit, bei denen die Außentemperatur innerhalb der jeder Temperaturstufe liegt

3.1.11

Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur

Temperatur innerhalb der Temperaturstufen, bei der keine weitere Heizung oder Kühlung erforderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur entspricht 16 °C für jedes Klima bei Kühl- und Heizanwendungen.

3.1.12

temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Heizbetrieb

$COP_{bin}(T_j)$

spezifische Leistungszahl im Heizbetrieb für jede Temperaturstufe j , mit der Außentemperatur T_j innerhalb einer Jahreszeit

3.1.13

temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Kühlbetrieb

$EER_{bin}(T_j)$

spezifische Leistungszahl im Kühlbetrieb für jede Temperaturstufe j , mit der Außentemperatur T_j innerhalb einer Jahreszeit

3.1.14

Temperaturstufen(BIN)-Temperatur

Außentemperatur

T_j

Trockenkugeltemperatur der Außenluft

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Temperaturstufen(BIN)-Temperatur wird in °C angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die relative Luftfeuchte darf durch die entsprechende Feuchtkugeltemperatur angegeben werden.

3.1.15

Bivalenztemperatur

T_{bivalent}

niedrigster Wert der Außentemperatur, für den die Wärmepumpe ausgelegt ist, um ohne elektrisches Zusatzheizgerät, egal ob fest in das Gerät eingebaut oder nicht, 100 % der Heizlast zu erbringen

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

3.1.16

Leistungsregelung

Fähigkeit des Geräts, seine Leistung durch Änderung des Volumendurchflusses zu ändern

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

3.1.17

Leistungsverhältnis

CR

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

3.1.18

Klimabedingungen

Temperaturbedingungen (Trockenkugelttemperatur), die für einen bestimmten Ort charakteristisch sind

3.1.19

Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung

COP_d

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.20

Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast

COP_{bin}

Heizleistung bei Teillast oder Volllast, geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.21

kältere Klimabedingungen

Temperaturbedingungen, die für die Stadt Helsinki charakteristisch sind

3.1.22

Ausgleichslast

durch die Prüfeinrichtung auf das Prüfobjekt ausgeübte Heiz- oder Kühllast

3.1.23

Umwandlungsfaktor

CC

Faktor, der die abgeschätzten 40 % der mittleren Stromerzeugungseffizienz in der EU widerspiegelt, auf die in der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates Bezug genommen wird; der Wert von CC entspricht 2,5.

3.1.24

Betriebsstunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung

H_{CK}

Anzahl der Stunden pro Jahr, für die angenommen wird, dass sich das Gerät im Modus mit Kurbelgehäuseheizung befindet, und deren Wert von der vorgesehenen Jahreszeit und Funktion abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.25

Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung

P_{CK}

Leistungsaufnahme des Gerätes, während es sich im Modus mit Kurbelgehäuseheizung befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.26

Modus mit Kurbelgehäuseheizung

Zustand, in dem das Gerät ein Heizgerät aktiviert hat, um den Übergang des Kältemittels in den Verdichter zu vermeiden, damit die Kältemittelkonzentration im Öl beim Anlauf des Verdichters begrenzt wird

3.1.27

Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Kühlen

P_{cycc}

(zeitlich gemittelter) Durchschnittswert des angegebenen Leistungsvermögens im zyklischen Prüfintervall für das Kühlen

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.28

Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Heizen

P_{cych}

(zeitlich gemittelter) Durchschnittswert des angegebenen Leistungsvermögens im zyklischen Prüfintervall für das Heizen

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.29

Leistungszahl bei zyklischem Intervall-Kühlbetrieb

EER_{cyc}

durchschnittliche Leistungszahl im zyklischen Prüfintervall (Ein- und Ausschalten des Verdichters)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leistungszahl bei zyklischem Intervall-Kühlbetrieb berechnet sich als über das Intervall integrierte Kühlleistung (kWh) geteilt durch die über dasselbe Intervall integrierte elektrische Eingangsleistung (kWh).

3.1.30

Leistungszahl bei zyklischem Intervall-Heizbetrieb

COP_{cyc}

durchschnittliche Leistungszahl im zyklischen Prüfintervall (Ein- und Ausschalten des Verdichters)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Leistungszahl bei zyklischem Intervall-Heizbetrieb berechnet sich als über das Intervall integrierte Heizleistung [kWh] geteilt durch die über dasselbe Intervall integrierte elektrische Eingangsleistung [kWh].

3.1.31

angegebene Leistung

DC

Kühlleistung (P_{dc}) oder Heizleistung (P_{dh}) des Dampfverdichtungszyklus, die ein Gerät, wie vom Hersteller angegeben, bei beliebiger Temperaturbedingung A, B, C, D, E, F oder G aufbringen kann

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

3.1.32

Minderungsfaktor im Kühlbetrieb

C_{dc}

Maß der Leistungsminderung im Kühlbetrieb aufgrund des wechselnden Ansprechens des Gerätes

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn C_{dc} nicht durch Messung bestimmt wird, dann beträgt der Standard-Minderungsfaktor für Luft-Wasser-Geräte und Wasser-/Sole-Wasser-Geräte 0,9.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn C_{dc} nicht durch Messung bestimmt wird, dann beträgt der Standard-Minderungsfaktor für Luft-Luft-Geräte und Wasser-/Sole-Luft-Geräte 0,25.

3.1.33

Minderungsfaktor im Heizbetrieb

C_{dh}

Maß der Leistungsminderung im Heizbetrieb aufgrund des wechselnden Ansprechens des Gerätes

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn C_{dh} nicht durch Messung bestimmt wird, dann beträgt der Standard-Minderungsfaktor für Luft-Wasser-Geräte und Wasser-/Sole-Wasser-Geräte 0,9.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn C_{dh} nicht durch Messung bestimmt wird, dann beträgt der Standard-Minderungsfaktor für Luft-Luft-Geräte und Wasser-/Sole-Luft-Geräte 0,25.

3.1.34

elektrisches Zusatzheizgerät

bei der Berechnung des $SCOP$ - und $SCOP_{on}$ -Wertes berücksichtigtes, zusätzliches elektrisches Heizgerät mit einem COP -Wert von 1, unabhängig davon, ob es in das Gerät eingebaut ist oder nicht

3.1.35

Heizleistung des elektrischen Zusatzheizgerätes

$elbu(T_j)$

Heizleistung eines tatsächlichen oder eines vorgesehenen elektrischen Zusatzheizgerätes, welche die angegebene Leistung für den Heizbetrieb ergänzt, wenn die Leistung des Gerätes niedriger ist als die Heizlast bei einer bestimmten Außentemperatur T_j

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.36

Leistungszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung

EER_d

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.

3.1.37

Leistungszahl im Kühlbetrieb bei Teillast

EER_{bin}

Kühlleistung bei Teillast- oder Vollastbedingungen, geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme des Gerätes unter spezifischen Temperaturbedingungen

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.38

äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Kühlbetrieb

H_{CE}

entsprechende Anzahl der Stunden pro Jahr, in denen angenommen wird, dass das Gerät bei Nennlast für den Kühlbetrieb ($P_{designc}$) arbeitet, um die Bezugs-Jahreskühllast zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in Stunden [h].

3.1.39

äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Heizbetrieb

H_{HE}

angenommene Anzahl der Stunden pro Jahr, in denen angenommen wird, dass das Gerät bei Nennlast für den Heizbetrieb ($P_{designh}$) arbeitet, um die Bezugs-Jahresheizlast zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in Stunden [h].

3.1.40

feststehender Austritt

Wasseraustrittstemperatur, die verwendet wird, wenn die Steuerung des Gerätes nicht über eine Vorrichtung zur automatischen Einstellung der Wasseraustrittstemperatur in Abhängigkeit von der Außentemperatur verfügt

3.1.41

Zusatzheizgerät zur Befeuerung mit fossilen Brennstoffen

Zusätzliches Heizgerät für fossile Brennstoffe, das bei der Berechnung der $SCOP$ - und $SCOP_{on}$ -Werte berücksichtigt wird. Das Zusatzheizgerät für fossile Brennstoffe muss zusammen mit dem Gerät geliefert werden.

3.1.42

Arbeitszahl des Zusatzheizgerätes für fossile Brennstoffe

η_{sffbu}

saisonale Arbeitszahl von Zusatzheizgeräten für fossile Brennstoffe für die Raumheizung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Arbeitszahl des Zusatzheizgerätes für fossile Brennstoffe wird in % angegeben.

3.1.43

luftgekühlter Flüssigkeitskühler

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

3.1.44

Volllast

Nennlast

P_{design}

vom Hersteller angegebene Kühllast ($P_{designc}$) oder Heizlast ($P_{designh}$) unter den Auslegungsbedingungen T_{design}

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.45

Anwendung bei hoher Temperatur

Anwendung, bei der das Gerät seine erklärte Leistung für den Heizbetrieb bei einer Austrittstemperatur von 65 °C am Innenwärmeübertrager liefert

3.1.46

Informationsanzeige oder Statusanzeige

kontinuierliche Funktion, die Informationen oder den Status des Gerätes auf einer Anzeigeeinrichtung angibt, einschließlich Zeitmessgeräte

3.1.47

Anwendung bei intermediärer Temperatur

Anwendung, bei der das Gerät seine erklärte Leistung für den Heizbetrieb bei einer Austrittstemperatur von 45 °C am Innenwärmeübertrager liefert

3.1.48

Anwendung bei niedriger Temperatur

Anwendung, bei der das Gerät seine erklärte Leistung für den Heizbetrieb bei einer Austrittstemperatur von 35 °C am Innenwärmeübertrager liefert

3.1.49

Niedertemperaturgerät

Gerät, das speziell für Anwendungen bei niedriger Temperatur ausgelegt ist und das kein Heizwasser mit einer Austrittstemperatur von 52 °C bei einer Trockenkugel-(Feuchtkugel-)Temperatur der Einlassluft von -7 °C (-8 °C) bei Bezugs-Auslegungsbedingungen für mittleres Klima liefern kann

3.1.50

Anwendung bei mittlerer Temperatur

Anwendung, bei der das Gerät seine erklärte Leistung für den Heizbetrieb bei einer Austrittstemperatur von 55 °C am Innenwärmeübertrager liefert

3.1.51

saisonale Netto-Arbeitszahl im Heizbetrieb

$SCOP_{net}$

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes im aktiven Heizbetrieb ohne zusätzliche Heizgeräte, die aus vorgeschriebenen, in der vorliegenden Europäischen Norm angegebenen Bedingungen bestimmt wird

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.52

Modus „AUS“

Modus, in dem das Gerät vollständig ausgeschaltet ist und nicht durch ein Steuergerät, ein externes Signal oder durch einen Zeitgeber reaktiviert werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Modus „AUS“ bedeutet, dass das Gerät an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist und keine Funktionen ausführt. Folgende Funktionen werden ebenfalls als Modus „AUS“ betrachtet: Zustände, in denen nur eine Anzeige des Modus „AUS“ erfolgt; Zustände, in denen nur Funktionen zur Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit aufrechterhalten werden sollen.

3.1.53

Betriebsstunden im Modus „AUS“

H_{OFF}

Anzahl der Stunden pro Jahr, für die angenommen wird, dass sich das Gerät im Modus „AUS“ befindet, und deren Wert von der vorgesehenen Jahreszeit und Funktion abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.54

Leistungsaufnahme im Modus „AUS“

P_{OFF}

Leistungsaufnahme des Gerätes während es sich im Modus „AUS“ befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Angabe in kW.

3.1.55

Grenzwert der Betriebstemperatur

TOL

Wert der Außentemperatur, unterhalb dessen die angegebene Leistung null beträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Angabe in °C.

3.1.56

Teillast für den Kühlbetrieb

$P_c(T_j)$

Kühlleistung bei einer festgelegten Außentemperatur, berechnet als die mit dem Teillastverhältnis multiplizierte Nennleistung

Anmerkung 1 zum Eintrag: Die Teillast wird in kW angegeben.

3.1.57

Teillast für den Heizbetrieb

$P_h(T_j)$

Heizleistung bei einer festgelegten Außentemperatur, berechnet als die mit dem Teillastverhältnis multiplizierte Nennleistung

Anmerkung 1 zum Eintrag: Die Teillast wird in kW angegeben.

3.1.58

Teillastverhältnis

$pl(T_j)$

Außentemperatur minus 16 °C, geteilt durch die Bezugs-Auslegungstemperatur abzüglich 16 °C

3.1.59

Reaktivierungsfunktion

Funktion zur Erleichterung der Aktivierung eines anderen Modus, einschließlich des Aktiv-Modus, durch Fernschalter einschließlich Fernsteuerung, interne Sensoren, Zeitschalter bis hin zu einem Zustand, der weitere Funktionen liefert, einschließlich der Hauptfunktion, aber ausgenommen Temperaturregler

3.1.60

Bezugs-Jahreskühlleistung

Q_c

Bezugswert der Kühlleistung, der als Ausgangswert für die Berechnung des SEER-Wertes zu verwenden ist und sich aus dem Produkt der Nennleistung für Kühlung (P_{designc}) und den äquivalenten Stunden im Aktiv-Modus für den Kühlbetrieb (H_{CE}) errechnet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bezugs-Jahreskühlleistung wird in kWh angegeben.

3.1.61

Bezugs-Jahresheizleistung

Q_h

Bezugswert der Heizleistung für eine bestimmte Heizperiode, der als Ausgangswert für die Berechnung des SCOP-Wertes zu verwenden ist und sich aus dem Produkt der Nennleistung für Heizung und den äquivalenten Stunden im Aktiv-Modus pro Jahr errechnet

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Bezugs-Jahresheizleistung wird in kWh angegeben.

3.1.62

Referenzkühlperiode

Satz aus Betriebsbedingungen, die je Temperaturstufe die Kombination von Außentemperaturen und der Anzahl an Stunden beschreiben, an denen diese Temperaturen für den Kühlbetrieb auftreten, für den das Gerät als gebrauchstauglich erklärt wird

3.1.63

Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Kühlung

T_{designc}

Temperaturbedingungen bei 35 °C Trockenkugeltemperatur (24 °C Feuchtkugeltemperatur) der Außenluft und 27 °C Trockenkugeltemperatur (19 °C Feuchtkugeltemperatur) der Raumluft

3.1.64

Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Heizung

T_{designh}

Temperaturbedingungen für mittleres, kälteres und wärmeres Klima

3.1.65

Referenzheizperiode

Satz aus Betriebsbedingungen, die je Temperaturstufe die Kombination von Außentemperaturen und der Anzahl an Stunden beschreiben, an denen diese Temperaturen für den Heizbetrieb auftreten, für den das Gerät als gebrauchstauglich erklärt wird

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

3.1.66

saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb

SCOP

Gesamtarbeitszahl im Heizbetrieb des Gerätes, der für die gesamte vorgesehene Heizperiode repräsentativ ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der *SCOP*-Wert betrifft eine bezeichnete Heizperiode. *SCOP* wird berechnet als Bezugs-Jahresheizlast geteilt durch den Jahresenergieverbrauch für den Heizbetrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.67

Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb

SEER

saisonale Arbeitszahl eines Gerätes, die für die gesamte Kühlperiode repräsentativ ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb wird berechnet als Bezugs-Jahreskühlleistung geteilt durch den Jahresstromverbrauch für den Kühlbetrieb.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.68

jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz

η_s

Verhältnis zwischen der Raumheizlast für eine bestimmte Heizperiode, die von einem Raumheizgerät aufgebracht wird, und dem Jahresenergieverbrauch, der erforderlich ist, um diese Heizlast abzudecken

Anmerkung 1 zum Begriff: Die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz wird in % angegeben.

3.1.69

Bereitschaftsmodus

Modus, in dem das Gerät teilweise ausgeschaltet ist und durch ein Steuergerät (wie z. B. eine Fernsteuerung), ein externes Signal oder einen Zeitgeber reaktiviert werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gerät ist mit dem Stromversorgungsnetz 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.

3.1.70

Betriebsstunden im Bereitschaftsmodus

H_{SB}

Anzahl der Stunden pro Jahr, für die angenommen wird, dass sich das Gerät im Bereitschaftsmodus befindet, und deren Wert von der vorgesehenen Jahreszeit und Funktion abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.71

Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus

P_{SB}

Leistungsaufnahme des Gerätes während es sich im Bereitschaftsmodus befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.72

zusätzliches Heizgerät

nicht vorrangiges Heizgerät, das Wärme erzeugt, falls die Heizlast größer ist als die Bemessungs-Wärmeleistung des vorrangigen Heizgerätes, unter Einsatz des Jouleschen Effektes in den elektrischen Heizelementen oder unter Verbrennung von fossilen Brennstoffen

3.1.73

zusätzliche Leistung während des Heizbetriebes

$\text{sup}(T_j)$

Bemessungs-Heizleistung P_{sup} eines zusätzlichen Heizgerätes, die die angegebene Leistung für das Heizen ergänzt, um die Teillast für das Heizen zu erreichen, falls die angegebene Leistung für das Heizen geringer ist als die Teillast für das Heizen bei einer bestimmten Außentemperatur T_j

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn das zusätzliche Heizgerät ein elektrisches Heizgerät ist oder von ihm angenommen wird, ein elektrisches Heizgerät zu sein, dann entspricht $\text{sup}(T_j)$ dem Wert von $\text{elbu}(T_j)$.

3.1.74

Temperaturregelung

Betriebsmittel, das in Bezug auf die Werte und die Zeiteinstellung der gewünschten Innenraumtemperatur eine Schnittstelle mit dem Endnutzer besitzt und die maßgeblichen Daten an eine Schnittstelle des Heizgerätes sendet, wie z. B. eine zentrale Recheneinheit, und dadurch die Regelung der Innenraumtemperatur(en) unterstützt

3.1.75

Modus „Temperaturregler AUS“

Modus 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: Dieser Zustand wird deshalb auf Außentemperaturen bezogen und nicht auf Innenraumtemperaturen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zyklisches Ein- und Ausschalten im Aktiv-Modus wird nicht als Modus „Temperaturregler AUS“ betrachtet.

3.1.76

Betriebsstunden im Modus „Temperaturregler AUS“

H_{TO}

Anzahl der Stunden pro Jahr, für die angenommen wird, dass sich das Gerät im Modus „Temperaturregler AUS“ befindet, und deren Wert von der vorgesehenen Jahreszeit und Funktion abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.77

Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“

P_{TO}

Leistungsaufnahme des Gerätes während es sich im Modus „Temperaturregler AUS“ befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.78

variabler Austritt

Wasseraustrittstemperatur, die verwendet wird, wenn die Steuerung des Gerätes über Mittel verfügt, um die Wasseraustrittstemperatur je nach Außenlufttemperatur automatisch anzupassen

3.1.79

wärmere Klimabedingungen

Temperaturbedingungen, die für die Stadt Athen charakteristisch sind

3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten

Tabelle 1 — Symbole, Abkürzungen und Einheiten

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
C_C	Umwandlungsfaktor	—
C_{dc}	Minderungsfaktor im Kühlbetrieb	—
C_{dh}	Minderungsfaktor im Heizbetrieb	—
COP	Leistungszahl	kW/kW
COP_d	Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung	kW/kW
COP_{bin}	Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast	kW/kW
$COP_{bin}(T_j)$	temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Heizbetrieb	kW/kW
COP_{cyc}	Leistungszahl bei zyklischem Intervall-Heizbetrieb	kW/kW
CR	Leistungsverhältnis	kW/kW
DC	angegebene Leistung	kW
EER	Leistungszahl im Kühlbetrieb	kW/kW
EER_d	Leistungszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung	kW/kW
EER_{bin}	Leistungszahl im Kühlbetrieb bei Teillast	kW/kW
$EER_{bin}(T_j)$	temperaturstufenspezifisches Energieeffizienzverhältnis	kW/kW
EER_{cyc}	Leistungszahl bei zyklischem Intervall-Kühlbetrieb	kW/kW
$elbu(T_j)$	erforderliche Heizleistung des elektrischen Zusatzheizgerätes für die entsprechende Temperatur T_j	kW
h_j	Temperaturstufen(BIN)-Stunden	h
H_{CE}	äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Kühlbetrieb	h
H_{HE}	äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Heizbetrieb	h
H_{CK}	Betriebsstunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	h
H_{OFF}	Betriebsstunden im Modus „AUS“	h
H_{SB}	Betriebsstunden im Bereitschaftsmodus	h
H_{TO}	Betriebsstunden im Modus „Temperaturregler AUS“	h
j	Temperaturstufen(BIN)-Nummer	—
n	Anzahl der Temperaturstufen (BIN)	—
P_{CK}	Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	kW
P_{OFF}	Leistungsaufnahme im Modus „AUS“	kW
P_{SB}	Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus	kW
P_{TO}	Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“	kW
$P_c(T_j)$	Teillast für den Kühlbetrieb	kW
P_{cyc}	Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Kühlen	kW

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
P_{cych}	Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Heizen	kW
P_{design}	Volllast/Auslegungslast	kW
P_{designc}	Volllast im Kühlbetrieb	kW
P_{designh}	Volllast im Heizbetrieb	kW
$P_{\text{h}}(T_{\text{j}})$	Teillast für den Heizbetrieb	kW
$\text{pl}(T_{\text{j}})$	Teillastverhältnis für die Außentemperatur T_{j}	–
P_{sup}	Bemessungs-Heizleistung eines zusätzlichen Heizgerätes	kW
Q_{C}	Bezugs-Jahreskühllast	kWh
Q_{CE}	Jahresstromverbrauch für den Kühlbetrieb	kWh
Q_{H}	Bezugs-Jahresheizlast	kWh
Q_{HE}	Jahresenergieverbrauch für den Heizbetrieb	kWh
$SCOP$	saisonale Arbeitszahl	kWh/kWh
$SCOP_{\text{net}}$	saisonale Netto-Arbeitszahl im Heizbetrieb	kWh/kWh
$SCOP_{\text{on}}$	saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus	kWh/kWh
$SEER$	saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb	kWh/kWh
$SEER_{\text{on}}$	saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus	kWh/kWh
$\text{sup}(T_{\text{j}})$	zusätzliche Leistung für den Heizbetrieb	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}	Temperaturstufen(BIN)-Temperatur/Außenlufttemperatur	°C
TOL	Grenzwert der Betriebstemperatur	°C
η_{s}	jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz	%
η_{sffbu}	jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz von Zusatzheizgeräten mit fossilen Brennstoffen	%

4 Teillastbedingungen im Kühlbetrieb

4.1 Allgemeines

Zur Berechnung von $SEER/SEER_{\text{on}}$ und der anwendungsbezogenen $SEER$, wie in Abschnitt 6 erläutert, müssen die nachstehend angegebenen Teillastverhältnisse auf den Formeln des Teillastverhältnisses beruhen und nicht auf den gerundeten Werten der Tabellen 2 bis 5.

Zur Berechnung von $SEER$ und $SEER_{\text{on}}$ sind die verschiedenen Bedingungen bei einer Bezugs-Auslegungstemperatur T_{designc} von 35 °C festgelegt.

4.2 Luft-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung der angegebenen Leistung (DC) und der Arbeitszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung (EER_d) sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2 — Teillastbedingungen für Luft-Luft-Geräte

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

4.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung der angegebenen Leistung (DC) und der Arbeitszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung (EER_d) sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 3 — Teillastbedingungen für Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte

	Teillastverhältnis	Teillast- verhält- nis	Außenwärmeübertrager			Innenwärme- übertrager
			Kühlturm ^b oder Wasserkreislauf Eintritts-/ Austritts- temperatur des Wassers	Erdgekoppelte Anwendung (Wasser oder Sole) Eintritts-/ Austritts- temperatur des Wassers	Trocken- kühlturm Eintritts-/ Austritts- temperatur des Wassers	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Lufttemperatur
		%	°C	°C	°C	°C
A	$(35 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	100	30/35	10/15	50/45	27(19)
B	$(30 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	74	26/ ^a	10/ ^a	45/ ^a	27(19)
C	$(25 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	47	22/ ^a	10/ ^a	40/ ^a	27(19)
D	$(20 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	21	18/ ^a	10/ ^a	35/ ^a	27(19)

^a Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss.

^b Wenn ein Kühlturm und ein Wasser-Luft-Gerät als zusammengehörige Einheit verkauft werden, so müssen sie als Luft-Luft-Gerät geprüft werden.

4.4 Luft-Wasser-Geräte

Bei jeder Anwendung werden Geräte berücksichtigt, die eine außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur des Wassers zulassen oder nicht. Die Teillastbedingungen zur Bestimmung der angegebenen Leistung (DC) und der Arbeitszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung (EER_d) sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Die variable Austrittstemperatur ($T_{\text{outlet_average}}$) darf nur dann angewendet werden, wenn die Steuerung eine außenluftabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

Bei Geräten mit variablem Austritt, die ein zyklisches Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen, muss die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers mit Formel (21) nach 8.4.1 bestimmt werden.

Tabelle 4 — Teillastbedingungen für Luft-Wasser-Geräte

	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Außen- wärme- übertrager Trocken- kugel- temperatur der Luft °C	Innenwärmeübertrager		
				Gebläsekonvektor Eintritts-/Austrittstemperatur des Wassers		Kühldecke Eintritts-/Austritts- temperatur des Wassers °C
				Feststehender Austritt °C	Variabler Austritt °C	
A	$(35 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	100	35	12/7	12/7	23/18
B	$(30 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	74	30	^a /7	^a /8,5	^a /18
C	$(25 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	47	25	^a /7	^a /10	^a /18
D	$(20 - 16)/(T_{\text{designc}} - 16)$	21	20	^a /7	^a /11,5	^a /18
^a Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge oder bei einem feststehenden $\Delta T = 5$ K für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge. Liegt die resultierende Wasserdurchflussmenge unter der Minstdurchflussmenge, dann wird diese Minstdurchflussmenge mit der Austrittstemperatur verwendet.						

4.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

Bei jeder Anwendung werden Geräte berücksichtigt, die eine außentemperaturabhängige Änderung der Austrittstemperatur des Wassers zulassen oder nicht. Die Teillastbedingungen zur Bestimmung der angegebenen Leistung (DC) und der Arbeitszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung (EER_d) sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Die variable Austrittstemperatur ($T_{\text{outlet_average}}$) darf nur dann angewendet werden, wenn die Steuerung eine außenluftabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

Bei Geräten mit variablem Austritt, die ein zyklisches Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen, muss die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers mit Formel (21) nach 8.4.1 bestimmt werden.

Tabelle 5 — Teillastbedingungen für Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis	Außenwärmeübertrager			Innenwärmeübertrager		
			Kühlturm ^b Eintritts-/ Austritts- temperatur des Wassers	Edge- koppelte Anwen- dung (Wasser oder Sole) Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers	Trocken- kühlturm Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers	Gebläsekonvektor Eintritts-/ Austritts- temperatur des Wassers		Kühl- decke Eintritts-/ Austritts- tempera- tur des Wassers
						Festste- hender Austritt	Variabler Austritt	
		%	°C	°C	°C	°C	°C	°C
A	$\frac{(35 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	100	30/35	10/15	50/55	12/7	12/7	23/18
B	$\frac{(30 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	74	26/ ^a	10/ ^a	45/ ^a	^a /7	^a /8,5	^a /18
C	$\frac{(25 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	47	22/ ^a	10/ ^a	40/ ^a	^a /7	^a /10	^a /18
D	$\frac{(20 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	21	18/ ^a	10/ ^a	35/ ^a	^a /7	^a /11,5	^a /18
^a Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Wasservolumendurchfluss für Geräte mit einer feststehenden Wasserdurchflussmenge oder bei einem feststehenden $\Delta T = 5 \text{ K}$ für Geräte mit einer variablen Wasserdurchflussmenge. Liegt die resultierende Wasserdurchflussmenge unter der Mindestdurchflussmenge, dann wird diese Mindestdurchflussmenge mit der Austrittstemperatur verwendet.								
^b Wenn ein Kühlturm und ein Wasser-Wasser-Gerät als zusammengehörige Einheit verkauft werden, so müssen sie als Luft-Wasser-Gerät geprüft werden.								

5 Teillastbedingungen im Heizbetrieb

5.1 Allgemeines

Zur Berechnung von $SCOP/SCOP_{\text{on}}/SCOP_{\text{net}}$ und der anwendungsbezogenen $SCOP$, wie in Abschnitt 7 erläutert, müssen die nachstehend angegebenen Teillastverhältnisse auf den Formeln des Teillastverhältnisses beruhen und nicht auf den in der folgenden Tabelle für jedes Klima angegebenen gerundeten Werten.

Für $SCOP$ und $SCOP_{\text{on}}/SCOP_{\text{net}}$ gibt es drei Bezugs-Auslegungsbedingungen: mittel (A), wärmer (W) und kälter (C).

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

$T_{\text{design „mittel“}}$ Temperaturbedingungen bei -10 °C Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Innenraumluft;

$T_{\text{design „kälter“}}$ Temperaturbedingungen bei -22 °C Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Innenraumluft;

$T_{\text{design „wärmer“}}$ Temperaturbedingungen bei $+2 \text{ °C}$ Trockenkugeltemperatur der Außenluft und 20 °C Trockenkugeltemperatur der Innenraumluft.

Die maßgebende Bivalenztemperatur T_{bivalent} ist wie folgt festgelegt:

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

Bei Trockenkugeltemperaturen der Außenluft höher oder gleich –10 °C entspricht die Feuchtkugeltemperatur der Trockenkugeltemperatur minus 1 K. Bei Trockenkugeltemperaturen unter –10 °C wird die Feuchtkugeltemperatur nicht festgelegt.

Wenn der angegebene TOL-Wert niedriger ist als der Wert für T_{designh} des betreffenden Klimas, dann entspricht die Trockenkugeltemperatur der Außenluft dem Wert von T_{designh} für die Teillastbedingung E in den Tabellen 8 bis 15.

Im Fall des kälteren Klimas und wenn der TOL-Wert (Betriebsgrenze) unterhalb von –20 °C liegt, muss eine zusätzliche Teillastbedingung G bei –15 °C gelten.

5.2 Luft-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung der angegebenen Leistung DC und der Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung COP_d sind in der folgenden Tabelle angegeben.

**Tabelle 6 — Teillastbedingungen für Luft-Luft-Geräte für die Referenzheizperioden
„A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter**

Bedingung	Teillastverhältnis in %				Außenwärme- übertrager	Innenwärme- übertrager
	Formel	A	W	C	Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft °C	Trockenkugel- temperatur der Raumluft °C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	-7(-8)	20
B	$(+2 - 16)/T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	2(1)	20
C	$(+7 - 16)/T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	7(6)	20
D	$(+12 - 16)/T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	12(11)	20
E	$(TOL - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				TOL	20
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/T_{\text{designh}} - 16)$				T_{bivalent}	20
G	$(-15 - 16)/T_{\text{designh}} - 16)$	nicht zutreffend	nicht zutreffend	82	-15	20

5.3 Wasser-Luft- und Sole-Luft-Geräte

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung der angegebenen Leistung (DC) und der Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung COP_d sind in den folgenden Tabellen angegeben.

Tabelle 7 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Luft-Geräte für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis in %				Außenwärmeübertrager Eintritts-/Austrittstemperatur		Innenwärme- übertrager
	Formel	A	W	C	Grundwasser °C	Sole °C	Trockenkugel- temperatur °C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	10/ ^a	0/ ^a	20
B	$(+2 - 16)/T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	10/ ^a	0/ ^a	20
C	$(+7 - 16)/T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	10/ ^a	0/ ^a	20
D	$(+12 - 16)/T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	10/ ^a	0/ ^a	20
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				10/ ^a	0/ ^a	20

^a Mit dem Wasser-/Sole-Volumendurchfluss, der unter den Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 bestimmt wurde.

5.4 Luft-Wasser-Geräte

5.4.1 Allgemeines

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung der angegebenen Leistung (DC) und der Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung (COP_d) sind in den folgenden Tabellen angegeben.

Die variable Austrittstemperatur ($T_{\text{outlet_average}}$) darf nur dann angewendet werden, wenn die Steuerung eine außenluftabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

Bei Geräten mit variablem Austritt, die ein zyklisches Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen, muss die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers mit Formel (21) nach 8.4.1 bestimmt werden.

5.4.2 Anwendung bei niedriger Temperatur

Tabelle 8 — Teillastbedingungen für Luft-Wasser-Geräte für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis				Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
					Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft		Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt ^d		
	in %				°C		°C	°C		
	Formel	A	W	C	Außenluft	Abluft	Jedes Klima	A	W	C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	-7(-8)	20(12)	a/35	a/34	nicht zutreffend	a/30
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	2(1)	20(12)	a/35	a/30	a/35	a/27
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	7(6)	20(12)	a/35	a/27	a/31	a/25
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	12(11)	20(12)	a/35	a/24	a/26	a/24
E	$(TOL - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				TOL	20(12)	a/35	a/b	a/b	a/b
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				T_{bivalent}	20(12)	a/35	a/c	a/c	a/c
G	$(-15 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	nicht zutreffend	nicht zutreffend	82	-15	20(12)	a/35	nicht zutreffend	nicht zutreffend	a/32

^a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 unter 30/35-Bedingungen für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss, und mit feststehendem $\Delta T = 5$ K für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls der resultierende Volumendurchfluss unter dem Mindestvolumendurchfluss liegt, dann wird dieser Mindestvolumendurchfluss mit der Austrittstemperatur verwendet.

^b Der variable Austritt muss durch Interpolation aus T_{designh} und der Temperatur, die am nächsten am TOL-Wert liegt, berechnet werden.

^c Der variable Austritt muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen berechnet werden, die am nächsten an der Bivalenttemperatur liegen.

^d Liegt die variable Austrittstemperatur unter dem Mindestwert des Betriebsbereiches des Gerätes, dann sollte der Mindestwert betrachtet werden.

5.4.3 Anwendung bei intermediärer Temperatur

Tabelle 9 — Teillastbedingungen für Luft-Wasser-Geräte für die Anwendung bei intermediärer Temperatur für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis				Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
					Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft		Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt ^d		
	in %				°C		°C	°C		
	Formel	A	W	C	Außenluft	Abluft	Jedes Klima	A	W	C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	-7(-8)	20(12)	^a /45	^a /43	nicht zutreffend	^a /38
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	2(1)	20(12)	^a /45	^a /37	^a /45	^a /33
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	7(6)	20(12)	^a /45	^a /33	^a /39	^a /30
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	12(11)	20(12)	^a /45	^a /28	^a /31	^a /26
E	$(\text{TOL} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				TOL	20(12)	^a /45	^a /b	^a /b	^a /b
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				T_{bivalent}	20(12)	^a /45	^a /c	^a /c	^a /c
G	$(-15 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	nicht zutreffend	nicht zutreffend	82	-15	20(12)	^a /45	nicht zutreffend	nicht zutreffend	^a /41

^a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 unter 40/45-Bedingungen für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss, und mit feststehendem $\Delta T = 5 \text{ K}$ für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls der resultierende Volumendurchfluss unter dem Mindestvolumendurchfluss liegt, dann wird dieser Mindestvolumendurchfluss mit der Austrittstemperatur verwendet.

^b Der variable Austritt muss durch Interpolation aus T_{designh} und der Temperatur, die am nächsten am TOL-Wert liegt, berechnet werden.

^c Der variable Austritt muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen berechnet werden, die am nächsten an der Bivalenttemperatur liegen.

^d Liegt die variable Austrittstemperatur unter dem Mindestwert des Betriebsbereiches des Gerätes, dann sollte der Mindestwert betrachtet werden.

5.4.4 Anwendung bei mittlerer Temperatur

Tabelle 10 — Teillastbedingungen für Luft-Wasser-Geräte für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis				Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
					Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft		Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt ^d		
	in %				°C		°C	°C		
	Formel	A	W	C	Außenluft	Abluft	Jedes Klima	A	W	C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	-7(-8)	20(12)	a/55	a/52	nicht zutreffend	a/44
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	2(1)	20(12)	a/55	a/42	a/55	a/37
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	7(6)	20(12)	a/55	a/36	a/46	a/32
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	12(11)	20(12)	a/55	a/30	a/34	a/28
E	$(TOL - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				TOL	20(12)	a/55	a/b	a/b	a/b
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				T_{bivalent}	20(12)	a/55	a/c	a/c	a/c
G	$(-15 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	nicht zutreffend	nicht zutreffend	82	-15	20(12)	a/55	nicht zutreffend	nicht zutreffend	a/49

^a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 unter 47/55-Bedingungen für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss, und mit feststehendem $\Delta T = 8 \text{ K}$ für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls der resultierende Volumendurchfluss unter dem Mindestvolumendurchfluss liegt, dann wird dieser Mindestvolumendurchfluss mit der Austrittstemperatur verwendet.

^b Der variable Austritt muss durch Interpolation aus T_{designh} und der Temperatur, die am nächsten am TOL-Wert liegt, berechnet werden.

^c Der variable Austritt muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen berechnet werden, die am nächsten an der Bivalenztemperatur liegen.

^d Liegt die variable Austrittstemperatur unter dem Mindestwert des Betriebsbereiches des Gerätes, dann sollte der Mindestwert betrachtet werden.

5.4.5 Anwendung bei hoher Temperatur

Tabelle 11 — Teillastbedingungen für Luft-Wasser-Geräte für die Anwendung bei hoher Temperatur für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis				Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
					Trockenkugel- (Feuchtkugel-) Temperatur der Einlassluft		Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt ^d		
	in %				°C		°C	°C		
	Formel	A	W	C	Außenluft	Ab-luft	Jedes Klima	A	W	C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	-7(-8)	20(12)	^a /65	^a /61	nicht zutreffend	^a /50
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	2(1)	20(12)	^a /65	^a /49	^a /65	^a /41
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	7(6)	20(12)	^a /65	^a /41	^a /53	^a /36
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	12(11)	20(12)	^a /65	^a /32	^a /39	^a /30
E	$(TOL - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				TOL	20(12)	^a /65	^a /b	^a /b	^a /b
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				T_{bivalent}	20(12)	^a /65	^a /c	^a /c	^a /c
G	$(-15 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	nicht zutreffend	nicht zutreffend	82	-15	20(12)	^a /65	nicht zutreffend	nicht zutreffend	^a /57
^a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 unter 55/65-Bedingungen für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss, und mit feststehendem $\Delta T = 10$ K für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls der resultierende Volumendurchfluss unter dem Mindestvolumendurchfluss liegt, dann wird dieser Mindestvolumendurchfluss mit der Austrittstemperatur verwendet. ^b Der variable Austritt muss durch Interpolation aus T_{designh} und der Temperatur, die am nächsten am TOL-Wert liegt, berechnet werden. ^c Der variable Austritt muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen berechnet werden, die am nächsten an der Bivalenttemperatur liegen. ^d Liegt die variable Austrittstemperatur unter dem Mindestwert des Betriebsbereiches des Gerätes, dann sollte der Mindestwert betrachtet werden.										

5.5 Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

5.5.1 Allgemeines

Die Teillastbedingungen zur Bestimmung der angegebenen Leistung DC und der Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung (COP_d) sind in den folgenden Tabellen angegeben.

Die variable Austrittstemperatur ($T_{\text{outlet_average}}$) darf nur dann angewendet werden, wenn die Steuerung eine außenluftabhängige Änderung der Austrittstemperatur bietet.

Bei Geräten mit variablem Austritt, die ein zyklisches Ein- und Ausschalten erfordern, um das erforderliche Teillastverhältnis zu erreichen, muss die Eintrittstemperatur des Innenwärmeübertragers mit Formel (21) nach 8.4.1 bestimmt werden.

5.5.2 Anwendung bei niedriger Temperatur

Tabelle 12 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Wasser-Geräte für die Anwendung bei niedriger Temperatur für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis				Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
					Eintritts-/ Austrittstemperatur		Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt ^d		
	in %				°C		°C	°C		
Formel	A	W	C	Grundwasser	Sole	Jedes Klima	A	W	C	
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	10 ^b	0 ^b	a/35	a/34	nicht zutreffend	a/30
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	10 ^b	0 ^b	a/35	a/30	a/35	a/27
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	10 ^b	0 ^b	a/35	a/27	a/31	a/25
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	10 ^b	0 ^b	a/35	a/24	a/26	a/24
E	100 %				10 ^b	0 ^b	a/35	a/35	a/35	a/35
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				10 ^b	0 ^b	a/35	a/c	a/c	a/c
a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 unter 30/35-Bedingungen für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss, und mit feststehendem $\Delta T = 5 \text{ K}$ für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls der resultierende Volumendurchfluss unter dem Mindestvolumendurchfluss liegt, dann wird dieser Mindestvolumendurchfluss mit der Austrittstemperatur verwendet. b Mit dem Wasser/Sole-Volumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, die die 30/35-Bedingungen darstellen. c Der variable Austritt muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen berechnet werden, die am nächsten an der Bivalenttemperatur liegen. d Liegt die variable Austrittstemperatur unter dem Mindestwert des Betriebsbereiches des Gerätes, dann sollte der Mindestwert betrachtet werden.										

5.5.3 Anwendung bei intermediärer Temperatur

Tabelle 13 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Wasser-Geräte für die Anwendung bei intermediärer Temperatur für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis				Außenwärme- übertrager		Innenwärmeübertrager			
					Eintritts-/ Austrittstemperatur °C		Fest einge- stellter Austritt °C	Variabler Austritt ^d °C		
	in %				Grund- wasser	Sole	Jedes Klima	A	W	C
	Formel	A	W	C						
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	10 ^b	0 ^b	a/45	a/43	nicht zutreffend	a/38
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	10 ^b	0 ^b	a/45	a/37	a/45	a/33
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	10 ^b	0 ^b	a/45	a/33	a/39	a/30
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	10 ^b	0 ^b	a/45	a/28	a/31	a/26
E	100%				10 ^b	0 ^b	a/45	a/45	a/45	a/45
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				10 ^b	0 ^b	a/45	a/c	a/c	a/c
^a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 unter 40/45-Bedingungen für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss, und mit feststehendem $\Delta T = 5 \text{ K}$ für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls der resultierende Volumendurchfluss unter dem Mindestvolumendurchfluss liegt, dann wird dieser Mindestvolumendurchfluss mit der Austrittstemperatur verwendet. ^b Mit dem Wasser/Sole-Volumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, die die 40/45-Bedingungen darstellen. ^c Der variable Austritt muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen berechnet werden, die am nächsten an der Bivalenztemperatur liegen. ^d Liegt die variable Austrittstemperatur unter dem Mindestwert des Betriebsbereiches des Gerätes, dann sollte der Mindestwert betrachtet werden.										

5.5.4 Anwendung bei mittlerer Temperatur

Tabelle 14 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Wasser-Geräte für die Anwendung bei mittlerer Temperatur für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis				Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
					Eintritts-/Austrittstemperatur		Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt ^d		
	in %				°C		°C	°C		
	Formel	A	W	C	Grundwasser	Sole	Jedes Klima	A	W	C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	10 ^b	0 ^b	a/55	a/52	nicht zutreffend	a/44
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	10 ^b	0 ^b	a/55	a/42	a/55	a/37
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	10 ^b	0 ^b	a/55	a/36	a/46	a/32
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	10 ^b	0 ^b	a/55	a/30	a/34	a/28
E	100 %				10 ^b	0 ^b	a/55	a/55	a/55	a/55
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				10 ^b	0 ^b	a/55	a/c	a/c	a/c

^a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 unter 47/55-Bedingungen für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss, und mit feststehendem $\Delta T = 8$ K für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls der resultierende Volumendurchfluss unter dem Mindestvolumendurchfluss liegt, dann wird dieser Mindestvolumendurchfluss mit der Austrittstemperatur verwendet.

^b Mit dem Wasser/Sole-Volumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, die die 47/55-Bedingungen darstellen.

^c Der variable Austritt muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen berechnet werden, die am nächsten an der Bivalenztemperatur liegen.

^d Liegt die variable Austrittstemperatur unter dem Mindestwert des Betriebsbereiches des Gerätes, dann sollte der Mindestwert betrachtet werden.

5.5.5 Anwendung bei hoher Temperatur

Tabelle 15 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Wasser-Geräte für die Anwendung bei hoher Temperatur für die Referenzheizperioden „A“ = mittel, „W“ = wärmer und „C“ = kälter

Bedingung	Teillastverhältnis				Außenwärmeübertrager		Innenwärmeübertrager			
					Eintritts-/Austrittstemperatur		Fest eingestellter Austritt	Variabler Austritt ^d		
	in %				°C		°C	°C		
	Formel	A	W	C	Grundwasser	Sole	Jedes Klima	A	W	C
A	$(-7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	10/ ^b	0/ ^b	^a /65	^a /61	nicht zutreffend	^a /50
B	$(+2 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	10/ ^b	0/ ^b	^a /65	^a /49	^a /65	^a /41
C	$(+7 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	10/ ^b	0/ ^b	^a /65	^a /41	^a /53	^a /36
D	$(+12 - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	10/ ^b	0/ ^b	^a /65	^a /32	^a /39	^a /30
E	100 %				10/ ^b	0/ ^b	^a /65	^a /65	^a /65	^a /65
F	$(T_{\text{bivalent}} - 16)/(T_{\text{designh}} - 16)$				10/ ^b	0/ ^b	^a /65	^a / _c	^a / _c	^a / _c

^a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2 unter 55/65-Bedingungen für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss, und mit feststehendem $\Delta T = 10$ K für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls der resultierende Volumendurchfluss unter dem Mindestvolumendurchfluss liegt, dann wird dieser Mindestvolumendurchfluss mit der Austrittstemperatur verwendet.

^b Mit dem Wasser/Sole-Volumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach EN 14511-2, die die 55/65-Bedingungen darstellen.

^c Der variable Austritt muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Temperaturen berechnet werden, die am nächsten an der Bivalenztemperatur liegen.

^d Liegt die variable Austrittstemperatur unter dem Mindestwert des Betriebsbereiches des Gerätes, dann sollte der Mindestwert betrachtet werden.

6 Berechnungsverfahren für SEER und SEER_{on}

6.1 Allgemeine Formel zur Berechnung von SEER

Die Berechnung von SEER entspricht der Bezugs-Jahreskühllast Q_C geteilt durch den Jahresstromverbrauch Q_{CE} :

$$SEER = \frac{Q_C}{Q_{CE}} \quad (1)$$

Die Klimabedingungen und alle Stunden, die für die Berechnungen von SEER für Luft-Luft-Geräte ≤ 12 kW verwendet werden, sind in Anhang A angegeben.

6.2 Berechnung der Bezugs-Jahreskühllast Q_C

Die Bezugs-Jahreskühllast Q_C wird in kWh angegeben und kann wie folgt berechnet werden:

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

6.3 Berechnung des Bezugs-Jahresstromverbrauchs Q_{CE}

Der Jahresstromverbrauch Q_{CE} umfasst die Leistungsaufnahme im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung.

Die Leistungsaufnahme im Aktiv-Modus wird aus der Berechnung von $SEER_{on}$ hergeleitet. Zur Bestimmung von $SEER_{on}$ siehe 6.4.

$$Q_{CE} = \frac{Q_C}{SEER_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF} \quad (3)$$

Dabei ist/sind

Q_C	die 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 Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus mit Kurbelgehäuseheizung bzw. im Modus „AUS“ befindet;
$P_{TO}, P_{SB}, P_{CK}, P_{OFF}$	der Stromverbrauch im jeweiligen Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus mit Kurbelgehäuseheizung bzw. im Modus „AUS“, angegeben in kW.

6.4 Berechnung von $SEER_{on}$

$SEER_{on}$ wird wie folgt bestimmt:

$$SEER_{on} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j \times P_c(T_j)}{\sum_{j=1}^n h_j \left(\frac{P_c(T_j)}{EER_{bin}(T_j)} \right)} \quad (4)$$

Dabei ist

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

Die Kühlleistung $P_c(T_j)$ kann durch Multiplikation des Volllastwertes ($P_{designc}$) mit dem Teillastverhältnis für jede entsprechende Klasse bestimmt werden. Dieses Teillastverhältnis wird wie folgt berechnet:

$$pl(T_j) = (T_j - 16)/(35 - 16) \quad (5)$$

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

6.5 Berechnungsverfahren zur Bestimmung der EER_{bin} -Werte unter Teillastbedingungen B, C und D

6.5.1 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 der erforderlichen Kühllast entspricht, ist der entsprechende EER_d -Wert des Gerätes zu verwenden. Dies kann bei Geräten mit abgestufter oder variabler Leistung eintreten;
- wenn die angegebene Leistung eines Gerätes höher ist als die erforderliche Kühllast, muss das Gerät zyklisch ein- und ausschalten. Dies kann bei Geräten mit fest eingestellter Leistung oder bei Geräten mit abgestufter oder variabler Leistung eintreten. In diesen Fällen muss ein Minderungsfaktor (C_{dc}) verwendet werden, um den entsprechenden EER_{bin} -Wert zu berechnen. Diese Berechnung wird nachstehend erläutert.

In diesem Fall ist das Leistungsverhältnis (CR) erforderlich. CR ist das Verhältnis von Kühllast (P_c) zur angegebenen Leistung (DC) des Gerätes bei gleichen Temperaturbedingungen.

$$CR = pl(T_j) \times \frac{P_{designc}}{DC} \quad (6)$$

Dabei ist

$pl(T_j)$ das Teillastverhältnis nach Formel (5);

DC die angegebene Leistung des Gerätes bei gleichen Temperaturbedingungen wie für die Teillastbedingungen B, C und D;

CR das Leistungsverhältnis.

6.5.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung

6.5.2.1 Für Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte

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

$$EER_{bin} = EER_d \times (1 - C_{dc} \times (1 - CR)) \quad (7)$$

Dabei ist

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

C_{dc} der Minderungsfaktor im Kühlbetrieb;

CR das Leistungsverhältnis.

Zur Bestimmung des C_{dc} -Wertes siehe 8.4.2. Wenn C_{dc} nicht durch Prüfung bestimmt wird, muss der Standard-Minderungsfaktor C_{dc} 0,25 betragen.

6.5.2.2 Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

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

$$EER_{bin} = EER_d \times \frac{CR}{C_{dc} \times CR + (1 - C_{dc})} \quad (8)$$

Dabei ist

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

C_{dc} der Minderungsfaktor im Kühlbetrieb;

CR das Leistungsverhältnis.

Zur Bestimmung des C_{dc} -Wertes siehe 8.4.3. Wenn C_{dc} nicht durch Prüfung bestimmt wird, muss der Standard-Minderungsfaktor C_{dc} 0,9 betragen.

6.5.3 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung

6.5.3.1 Für Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte

Die angegebene Leistung und der EER_d -Wert werden für die Einstellung oder Leistungsstufe des Gerätes bestimmt, die am dichtesten an der erforderlichen Kühllast liegt. Wenn mit dieser Einstellung die erforderliche Kühllast innerhalb von $\pm 10 \%$ erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Kühllast von 9 kW), wird die Zielleistung als erreicht angesehen und der gemessene EER -Wert kann verwendet werden. Wenn die erforderliche Kühllast mit dieser Einstellung nicht innerhalb von $\pm 10 \%$ erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Kühllast von 9 kW), werden die Leistung und der EER_d -Wert der Leistungsaufnahme bei den festgelegten Teillasttemperaturen für die Einstellung auf jeder Seite der erforderlichen Kühllast bestimmt. Die Teillast-Leistungsaufnahme bei der erforderlichen Kühllast wird anschließend durch lineare Interpolation zwischen den aus diesen beiden Einstellungen erhaltenen Ergebnissen bestimmt. Der EER_d -Wert wird anhand der Teillastleistung geteilt durch die Teillast-Leistungsaufnahme bestimmt.

Wenn der kleinste Leistungsregelungsschritt des Gerätes die erforderliche Kühllast um mehr als 10 % überschreitet, wird der EER_d -Wert beim erforderlichen Teillastverhältnis unter Anwendung von Gleichung (7) wie für Geräte mit fest eingestellter Leistung berechnet.

6.5.3.2 Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

Die angegebene Leistung und der EER_d -Wert werden für die Einstellung oder Leistungsstufe des Gerätes bestimmt, die am dichtesten an der erforderlichen Kühllast liegt. Wenn mit dieser Einstellung die erforderliche Kühllast innerhalb von $\pm 10\%$ erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Kühllast von 9 kW), wird die Zielleistung als erreicht angesehen und der gemessene EER -Wert kann verwendet werden. Wenn die erforderliche Kühllast mit dieser Einstellung nicht innerhalb von $\pm 10\%$ erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Kühllast von 9 kW), werden die Leistung und der EER_d -Wert der Leistungsaufnahme bei den festgelegten Teillasttemperaturen für die Einstellung auf jeder Seite der erforderlichen Kühllast bestimmt. Die Teillast-Leistungsaufnahme bei der erforderlichen Kühllast wird anschließend durch lineare Interpolation zwischen den aus diesen beiden Einstellungen erhaltenen Ergebnissen bestimmt. Der EER_d -Wert wird anhand der Teillastleistung geteilt durch die Teillast-Leistungsaufnahme bestimmt.

Wenn der kleinste Leistungsregelungsschritt des Gerätes die erforderliche Kühllast um mehr als 10 % überschreitet, wird der EER_d -Wert beim erforderlichen Teillastverhältnis unter Anwendung von Formel (8) wie für Geräte mit fest eingestellter Leistung berechnet.

7 Berechnungsverfahren für die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_s , $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$

7.1 Berechnung der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz η_s

Die Verordnungen (EU) Nr. 811/2013 und (EU) Nr. 813/2013 fordern eine jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz basierend auf dem Brennwert von fossilen Brennstoffen. Die grundlegende Berechnung ergibt sich aus Gleichung (9).

Die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz η_s [%] ergibt sich wie folgt:

$$\eta_s = \frac{1}{CC} \times SCOP - \sum F(i) \quad (9)$$

Dabei ist

CC der Umwandlungsfaktor, der 2,5 beträgt;

$\sum F(i)$ die wie folgt berechnete Korrektur:

$$\sum F(i) = F(1) + F(2) \quad (10)$$

Dabei ist

$F(1)$ die Korrektur, die durch angepasste Beiträge von Temperaturregelungen einen negativen Beitrag zur jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz von Heizgeräten leistet; sie beträgt 3 %;

$F(2)$ die Korrektur, die durch den Stromverbrauch von Grundwasserpumpen einen negativen Beitrag zur jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz leistet. Dieser Faktor gilt nur für Wasser/Sole-Wasser- und Wasser/Sole-Luft-Geräte und beträgt 5 %.

7.2 Allgemeine Formel zur Berechnung des SCOP-Wertes

Der SCOP-Wert wird als Bezugs-Jahresheizlast Q_H geteilt durch den Jahresstromverbrauch Q_{HE} festgelegt.

$$SCOP = \frac{Q_H}{Q_{HE}} \quad (11)$$

Dabei ist

Q_H die Bezugs-Jahresheizlast, angegeben in kWh;

Q_{HE} der Jahresstromverbrauch, angegeben in kWh.

Die Klimabedingungen und alle Stunden, die in die Berechnungen des SCOP-Wertes für Luft-Luft-Geräte ≤ 12 kW einzubeziehen sind, sind in Anhang A angegeben.

Die Klimabedingungen und alle Stunden, die in die Berechnungen von des SCOP-Wertes für Luft-Wasser-Geräte und Wasser/Sole-Wasser-Geräte ≤ 400 kW einzubeziehen sind, sind in Anhang B angegeben.

7.3 Berechnung der Bezugs-Jahresheizlast Q_H

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

$$Q_H = P_{\text{designh}} \times H_{HE} \quad (12)$$

Dabei ist

P_{designh} die Volllast des Gebäudes, für die das Gerät entsprechend den Herstellerangaben geeignet ist, angegeben in kWh;

H_{HE} die Anzahl an äquivalenten Stunden im Aktiv-Modus für den Heizbetrieb. Diese Anzahl ist in Anhang A bzw. in Anhang B angegeben.

7.4 Berechnung des Jahresstromverbrauchs Q_{HE}

Der Jahresstromverbrauch umfasst die Leistungsaufnahme im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung und beruht auf folgender Formel:

$$Q_{HE} = \frac{Q_H}{SCOP_{\text{on}}} + H_{\text{TO}} \times P_{\text{TO}} + H_{\text{SB}} \times P_{\text{SB}} + H_{\text{CK}} \times P_{\text{CK}} + H_{\text{OFF}} \times P_{\text{OFF}} \quad (13)$$

Dabei ist/sind

Die Leistungsaufnahme während des Aktiv-Modus wird aus der Berechnung des $SCOP_{\text{on}}$ -Wertes abgeleitet; für die Bestimmung von $SCOP_{\text{on}}$ siehe 7.5;

Q_H die Bezugs-Jahresheizlast, angegeben in kWh;

$H_{\text{TO}}, H_{\text{SB}}, H_{\text{CK}}, H_{\text{OFF}}$ die Anzahl der Stunden, in denen sich das Gerät bestimmungsgemäß im jeweiligen Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus mit Kurbelgehäuseheizung bzw. im Modus „AUS“ befindet, angegeben in h;

P_{TO} , P_{SB} , P_{CK} , P_{OFF}

der Stromverbrauch im jeweiligen Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus mit Kurbelgehäuseheizung bzw. im Modus „AUS“, angegeben in kW.

7.5 Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$

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

Für Geräte mit tatsächlichem oder angenommenem elektrischen Zusatzheizgerät

$$SCOP_{on} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j [P_h(T_j)]}{\sum_{j=1}^n h_j \left[\frac{P_h(T_j) - elbu(T_j)}{COP_{bin}(T_j)} + elbu(T_j) \right]} \quad (14)$$

$$SCOP_{net} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j [P_h(T_j) - elbu(T_j)]}{\sum_{j=1}^n h_j \left[\frac{P_h(T_j) - elbu(T_j)}{COP_{bin}(T_j)} \right]} \quad (15)$$

Für Geräte mit bereitgestelltem Zusatzheizgerät zur Befeuerung mit fossilen Brennstoffen

$$SCOP_{on} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j [P_h(T_j)]}{\sum_{j=1}^n h_j \left[\frac{P_h(T_j) - sup(T_j)}{COP_{bin}(T_j)} + \frac{sup(T_j)}{\eta_{sffbu} \times CC} \right]} \quad (16)$$

$$SCOP_{net} = \frac{\sum_{j=1}^n h_j [P_h(T_j) - sup(T_j)]}{\sum_{j=1}^n h_j \left[\frac{P_h(T_j) - sup(T_j)}{COP_{bin}(T_j)} \right]} \quad (17)$$

Dabei ist

- T_j die Temperaturstufen(BIN)-Temperatur;
- j die Temperaturstufen(BIN)-Nummer;
- n die Anzahl der Temperaturstufen (BIN);
- $P_h(T_j)$ die Heizlast des Gebäudes für die entsprechende Temperatur T_j , angegeben in kW;
- h_j die Anzahl der Temperaturstufen(BIN)-Stunden während einer entsprechenden Temperatur T_j ;
- $COP_{bin}(T_j)$ der COP-Wert des Gerätes für die entsprechende Temperatur T_j ;

$elbu(T_j)$	die erforderliche Leistung eines elektrischen Zusatzheizgerätes für die entsprechende Temperatur T_j , angegeben in kW;
$sup(T_j)$	die erforderliche Leistung des Zusatzheizgerätes zur Befeuerung mit fossilen Brennstoffen bei der entsprechenden Temperatur T_j , angegeben in kW;
η_{sffbu}	die jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz des Zusatzheizgerätes zur Befeuerung mit fossilen Brennstoffen.

Für Luft-Luft-Geräte ≤ 12 kW werden die für j , T_j und h_j zu verwendenden Werte in Anhang A bestimmt.

Für Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte < 400 kW werden die für j , T_j und h_j zu verwendenden Werte in Anhang B bestimmt.

Je nach Geräteart können die für j , T_j und h_j zu verwendenden Werte entweder Tabelle A.2 oder Tabelle B.1 entnommen werden.

Die Heizlast $P_h(T_j)$ kann durch Multiplikation des Volllastwertes (P_{designh}) mit dem Teillastverhältnis für jede entsprechende Temperaturstufe bestimmt werden. Dieses Teillastverhältnis wird wie folgt berechnet:

- für das mittlere Klima: $pl(T_j) = (T_j - 16)/(-10 - 16)$;
- für das wärmere Klima: $pl(T_j) = (T_j - 16)/(+2 - 16)$;
- für das kältere Klima: $pl(T_j) = (T_j - 16)/(-22 - 16)$.

Die COP_{bin} -Werte und Leistungswerte jeder Temperaturstufe werden durch Interpolation der COP_{bin} -Werte und Leistungswerte unter Teillastbedingungen A, B, C, D, E und, sofern zutreffend, F und G bestimmt. Die Interpolation wird zwischen den COP_{bin} -Werten und Leistungswerten der beiden nächstliegenden Teillastbedingungen vorgenommen (wie in den Tabellen von Abschnitt 5 angegeben).

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

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

Wenn jedoch die Leistung des Gerätes geringer ist als der Wert von $P_h(T_j)$, ist eine Korrektur hinsichtlich der fehlenden Leistung entweder mit einem elektrischen Zusatzheizgerätes mit einem COP -Wert von 1 oder mit einem Zusatzheizgerät zur Befeuerung mit fossilen Brennstoffen mit einer Effizienz η_{sffbu} , falls der Brenner für die fossilen Brennstoffe in das Gerät eingebaut ist, vorzunehmen.

Unterhalb des TOL-Wertes (Betriebsgrenze) läuft das Gerät nicht. Die Leistung des Gerätes bei Außenlufttemperaturen unterhalb des TOL-Wertes beträgt somit 0 kW und eine Korrektur hinsichtlich der fehlenden Leistung muss entweder mit einem elektrischen Zusatzheizgerätes mit einem COP -Wert von 1 oder mit einem Zusatzheizgerät zur Befeuerung mit fossilen Brennstoffen mit einer Effizienz η_{sffbu} , falls der Brenner für die fossilen Brennstoffe in das Gerät eingebaut ist, vorgenommen werden.

Die Korrektur gilt nicht für die Berechnung von $SCOP_{\text{net}}$.

7.6 Berechnungsverfahren für die Bestimmung der COP_{bin} -Werte unter Teillastbedingungen A bis G

7.6.1 Allgemeines

Unter den Teillastbedingungen A bis G, soweit zutreffend, gibt es zwei Möglichkeiten:

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

CR ist das Verhältnis der Heizleistung zur angegebenen Leistung (DC) des Gerätes bei denselben Temperaturbedingungen.

$$CR = pl(T_j) \times \frac{P_{designh}}{DC} \quad (18)$$

Dabei ist

$pl(T_j)$ das Teillastverhältnis, wie in 7.5 angegeben;

DC die angegebene Leistung des Gerätes bei den gleichen Temperaturbedingungen wie für die Teillastbedingungen A bis G, soweit zutreffend.

7.6.2 Luft-Luft-, Sole-Luft- und Wasser-Luft-Geräte

7.6.2.1 Berechnungsverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung

Für die Teillastbedingungen A bis G, soweit zutreffend, bei denen das Leistungsverhältnis kleiner als 1 ist, wird der COP_{bin} -Wert wie folgt berechnet:

$$COP_{bin} = COP_d \times (1 - C_{dh} \times (1 - CR)) \quad (19)$$

Dabei ist

COP_d der COP -Wert entsprechend der angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen wie für die Teillastbedingungen A bis G, soweit zutreffend;

C_{dh} der Minderungsfaktor;

CR das Leistungsverhältnis.

Zur Bestimmung des C_{dh} -Wertes siehe 8.4.2. Wenn C_{dh} nicht durch Prüfung bestimmt wird, muss der Standard-Minderungsfaktor C_{dh} 0,25 betragen.

7.6.2.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung

Die angegebene Leistung und der COP_{bin} -Wert werden für die Einstellung oder Leistungsstufe des Geräts bestimmt, die am dichtesten an der erforderlichen Heizlast liegt. Wenn mit dieser Einstellung die erforderliche Heizlast innerhalb von $\pm 10\%$ erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Heizlast von 9 kW), wird die Zielleistung als erreicht angesehen und der gemessene COP -Wert kann verwendet werden. Wenn die erforderliche Heizlast mit dieser Einstellung nicht innerhalb von $\pm 10\%$ erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Heizlast von 9 kW), werden die Leistung und der COP_{bin} -Wert der Leistungsaufnahme bei den festgelegten Teillasttemperaturen für die Einstellung auf jeder Seite der erforderlichen Heizlast bestimmt. Die Teillast-Leistungsaufnahme bei der erforderlichen Heizlast wird anschließend durch lineare Interpolation zwischen den aus diesen beiden Einstellungen erhaltenen Ergebnissen bestimmt. Der COP_{bin} -Wert wird anhand der Teillastleistung geteilt durch die Teillast-Leistungsaufnahme bestimmt.

Wenn der kleinste Leistungsregelungsschritt mehr als 10 % der erforderlichen Heizlast beträgt, wird der COP_{bin} -Wert beim erforderlichen Teillastverhältnis unter Anwendung von Formel (19) wie für Geräte mit fest eingestellter Leistung berechnet.

7.6.3 Luft-Wasser-, Wasser-Wasser- und Sole-Wasser-Geräte

7.6.3.1 Berechnungsverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung

Für die Teillastbedingungen A bis G, soweit zutreffend, wird der $COP_{bin}(T_j)$ -Wert wie folgt berechnet:

$$COP_{bin}(T_j) = COP_d \times \frac{CR}{C_{dh} \times CR + (1 - C_{dh})} \quad (20)$$

Dabei ist

COP_d der COP -Wert entsprechend der angegebenen Leistung (DC) des Gerätes unter denselben Temperaturbedingungen wie für die Teillastbedingungen A bis G, soweit zutreffend;

C_{dh} der Minderungsfaktor;

CR das Leistungsverhältnis.

Zur Bestimmung des C_{dh} -Wertes siehe 8.4.3. Wenn C_{dh} nicht durch Prüfung bestimmt wird, muss der Standard-Minderungsfaktor C_{dh} 0,9 betragen.

7.6.3.2 Berechnungsverfahren für Geräte mit abgestufter und variabler Leistung

Die angegebene Leistung und der COP_{bin} -Wert werden für die Einstellung oder Leistungsstufe des Geräts bestimmt, die am dichtesten an der erforderlichen Heizlast liegt. Wenn mit dieser Einstellung die erforderliche Heizlast innerhalb von $\pm 10\%$ erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Heizlast von 9 kW), wird die Zielleistung als erreicht angesehen und der gemessene COP -Wert kann verwendet werden. Wenn die erforderliche Heizlast mit dieser Einstellung nicht innerhalb von $\pm 10\%$ erreicht wird (z. B. zwischen 9,9 kW und 8,1 kW für eine erforderliche Heizlast von 9 kW), werden die Leistung und der COP_{bin} -Wert der Leistungsaufnahme bei den festgelegten Teillasttemperaturen für die Einstellung auf jeder Seite der erforderlichen Heizlast bestimmt. Die Teillast-Leistungsaufnahme bei der erforderlichen Heizlast wird anschließend durch lineare Interpolation zwischen den aus diesen beiden Einstellungen erhaltenen Ergebnissen bestimmt. Der COP_{bin} -Wert wird anhand der Teillastleistung geteilt durch die Teillast-Leistungsaufnahme bestimmt.

Wenn der kleinste Leistungsregelungsschritt mehr als 10 % der erforderlichen Heizlast beträgt, wird der COP_{bin} -Wert beim erforderlichen Teillastverhältnis unter Anwendung von Formel (20) wie für Geräte mit fest eingestellter Leistung berechnet.

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

8.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm muss die Prüfung der Leistung sowie des EER_{bin} -Wertes und des COP_{bin} -Wertes ohne Einbeziehung eines eingebauten Zusatzheizgerätes erfolgen.

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

8.2 Grundlagen

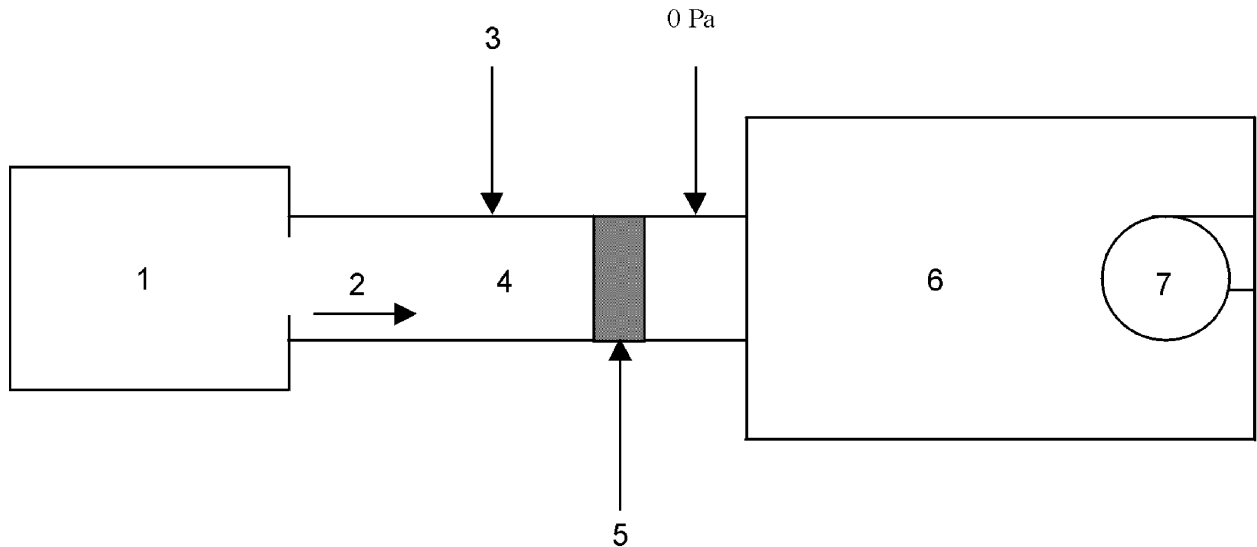
Die Prüfungen sind mit der Stromversorgung nach EN 14511-2 durchzuführen, sowie unter den Umgebungsbedingungen nach Tabelle 1. Alle Prüfungen müssen nach den Verfahren von EN 14511-3 erfolgen.

Die Ventilatordrehzahl muss auf den größten Luftstrom eingestellt sein, sofern vom Hersteller nichts anderes festgelegt wurde.

Bei Geräten ohne Kanalanschluss müssen die regelbaren Einstellungen, wie zum Beispiel Jalousien, auf den kleinsten Widerstand gegenüber dem Luftvolumenstrom eingestellt werden.

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.

Sofern keine anderen Anweisungen vorliegen, wird bei Messungen im Heizbetrieb die höchste Raumtemperatur an der Geräte-/Systemregelung eingestellt; bei Messungen im Kühlbetrieb wird die niedrigste Raumtemperatur an der Geräte-/Systemregelung eingestellt.



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

Um den Energieverbrauch zu messen, der dem festgelegten effektiven Energieverbrauch entspricht, muss der vorherrschende statische Druck in dem Fall, dass die Flüssigkeitspumpe oder der Ventilator ein integraler Bestandteil des Gerätes und in Betrieb ist, ebenfalls gemessen und die gemessene Gesamtleistung mithilfe des Energieverbrauchs der Flüssigkeitspumpe oder des Ventilators korrigiert werden, um diesen statischen Druck nach EN 14511-3 bereitzustellen. Falls durch die Korrektur ein höherer Wert erreicht wird, als der gemessene Wert für die elektrische Leistungsaufnahme, dann wird die elektrische Leistungsaufnahme auf null gesetzt.

Falls die Flüssigkeitspumpe oder der Ventilator kein integraler Bestandteil des Gerätes ist, muss die Leistung um den Anteil der Pumpe oder des Ventilators korrigiert werden, der notwendig ist, um die interne statische Druckdifferenz nach EN 14511-3 zu überwinden, um die Leistungsaufnahme der Pumpe oder des Ventilators zu messen, die der effektiven Leistungsaufnahmen entspricht. Um zu bestimmen, ob die Flüssigkeitspumpe oder der Ventilator in Betrieb ist, muss das Steuersignal gemessen werden. Falls kein Steuersignal vorliegt, muss angenommen werden, dass die Flüssigkeitspumpe oder der Ventilator in Betrieb ist.

8.3 Messunsicherheiten

Die auf der Flüssigkeitsseite gemessenen Heiz- und Kühlleistungen müssen mit einer Messunsicherheit von höchstens $(2 + 3/\text{Teillastverhältnis}) \%$ bestimmt werden.

Die mit dem Kalorimeterverfahren bestimmten Heiz- und Kühlleistungen im Beharrungszustand müssen mit folgender Unsicherheit bestimmt werden:

- maximal 5 %, wenn die gemessene Leistung größer als 2,0 kW ist;
- maximal 10 %, wenn die gemessene Leistung zwischen 1,0 kW und 2,0 kW ist;
- maximal 15 %, wenn die gemessene Leistung kleiner als 1,0 kW ist.

Die mit dem Kalorimeterverfahren im instationären Betrieb (Abtauzyklen) bestimmten Heizleistungen müssen mit einer Unsicherheit von höchstens 10 % ermittelt werden.

Die mit dem Enthalpieverfahren auf der Luftseite gemessenen Heiz- und Kühlleistungen müssen mit einer Unsicherheit von höchstens $(4 + 6/\text{Teillastverhältnis})$ % bestimmt werden.

Alle Messunsicherheiten sind unabhängig von den einzelnen Messunsicherheiten, einschließlich derjenigen, die aus den Eigenschaften von Fluiden hervorgehen.

Die größte Messunsicherheit bei der Messung der Leistungsaufnahme im Modus „AUS“, Modus „Temperatur-regler AUS“, Bereitschaftsmodus und Modus mit Kurbelgehäuseheizung muss wie folgt sein:

- $\pm 0,1$ W bis 10 W;
- ± 1 % bei Leistungen über 10 W.

8.4 Prüfverfahren für Geräte mit fest eingestellter Leistung

8.4.1 Allgemeines

Aufgrund von Schwierigkeiten, die beim zyklischen Ein-/Ausschalten auftreten, wird eine Leistungsprüfung unter den Temperaturbedingungen A bis G nach EN 14511-3, soweit zutreffend, durchgeführt. Dann wird der Minderungsfaktor C_{dc} oder C_{dh} berechnet oder der Standardwert angewendet. Zur Berechnung der entsprechenden EER_{bin} - und COP_{bin} -Werte werden die Formeln (7), (8), (19) oder (20) angewendet. Um bei Luft-/Wasser-/Sole-Wasser Geräten eine zeitlich gemittelte Austrittstemperatur zu erhalten, sind die Ein- und Austrittstemperaturen für die Leistungsprüfung mithilfe von Formel (21) zu ermitteln:

$$t_{\text{Austritt, gemittelt}} = t_{\text{Eintritt, Leistungsprüfung}} + (t_{\text{Austritt, Leistungsprüfung}} - t_{\text{Eintritt, Leistungsprüfung}}) \times CR \quad (21)$$

$t_{\text{Eintritt, Leistungsprüfung}}$ und $t_{\text{Austritt, Leistungsprüfung}}$ werden mit der Formel (21) in einem iterativen Prozess bestimmt, bis eine Annäherung von 0,1 K erreicht ist.

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

8.4.2 Luft-Luft- und Wasser-Luft-Geräte — Bestimmung der Minderungsfaktoren C_{dc} und C_{dh}

8.4.2.1 Allgemeines

Besteht eine Kühl-/Heizlast, ist der Verdichter eingeschaltet und die Gesamtleistungsaufnahme schließt sämtliche elektrische Hilfseinrichtungen (z. B. Elektronik, Ventilatoren, Flüssigkeitspumpe usw.) ein.

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

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

Um den Minderungsfaktors C_{dc} oder C_{dh} 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.