

DIN EN 17625

ICS 91.140.30

Einsprüche bis 2021-02-11

Entwurf**Dachgeräte;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17625:2020**

Roof-top units;
German and English version prEN 17625:2020

Unités de toiture;
Version allemande et anglaise prEN 17625:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-12-11 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnkae@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä), 10772 Berlin oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 155 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17625:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNE (Spanien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-06 AA „Elektromotorisch angetriebene Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ im DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä).

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

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5167-1 siehe DIN EN ISO 5167-1

ISO 5801 siehe DIN EN ISO 5801

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5167-1, *Durchflussmessung von Fluiden mit Drosselgeräten in voll durchströmten Leitungen mit Kreisquerschnitt — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Anforderungen*

DIN EN ISO 5801, *Ventilatoren — Leistungsmessung auf genormten Prüfständen*

- Entwurf -

2020-12

prEN 17625:2020

Titel de: Dachgeräte
Titel en: Roof-top units
Titel fr: Unités de toiture

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	7
3.1 Begriffe	7
3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten	19
4 Prüfbedingungen	21
4.1 Norm-Nennbedingungen	21
4.2 Teillastbedingung	22
4.2.1 Kühlbetrieb	22
4.2.2 Heizbetrieb	24
5 Prüfgerät	25
5.1 Allgemeine Anforderungen	25
5.2 Prüfraum	25
5.3 Geräte mit Kanalanschluss	26
5.4 Aufstellen und Anschließen des Prüfobjekts	26
5.4.1 Allgemeines	26
5.4.2 Messstellen	26
5.5 Messunsicherheiten	27
6 Einstellungen	29
6.1 Einstellungen der Zuluft	29
6.2 Einstellung an der Außenwärmeüberträgerseite	30
6.2.1 Geräte ohne Kanalanschluss	30
6.2.2 Geräte mit Kanalanschluss	30
6.2.3 Wasserquellengeräte	31
6.2.4 Geräte mit integrierten Flüssigkeitspumpen	31
7 Leistungs- und Leistungsaufnahme-Berechnungen	31
7.1 Grundlagen für die Leistungsbestimmung	31
7.2 Korrektur der effektiven Leistungsaufnahme	32
7.2.1 Allgemeines	32
7.2.2 Leistungsaufnahmekorrektur von Ventilatoren bei Geräten ohne Kanalanschluss	32
8 Verfahren zur Leistungsprüfung	33
8.1 Zulässige Abweichungen	33
8.1.1 Messung der abgegebenen Leistung für Wasserquellengeräte	34
8.1.2 Messung der abgegebenen Leistung für Kühlleistung und Luftquellengeräte	35
8.1.3 Messung der abgegebenen Leistung für Heizleistung und Luftquellengeräte	35
8.2 Prüfergebnisse	40
8.2.1 Aufzuzeichnende Daten	40
8.2.2 Berechnung der Kühlleistung und der Wärmerückgewinnungsleistung	42
8.2.3 Berechnung der Heizleistung	43
8.2.4 Berechnung der effektiven Leistungsaufnahme	43
9 Hilfsmodi	44
9.1 Messunsicherheiten	44
9.2 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“	44

9.3	Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus.....	44
9.4	Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	45
9.5	Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „AUS“	45
10	Saisonale Leistung.....	45
10.1	Berechnung von $SEER$ und $SEER_{on}$	45
10.1.1	Allgemeine Gleichung zur Berechnung von $SEER$	45
10.1.2	Berechnung der Bezugsjahreskühlleistung Q_C	46
10.1.3	Berechnung des Bezugsjahresenergieverbrauchs für den Kühlbetrieb Q_{CE}	46
10.1.4	Berechnung von $SEER_{on}$	46
10.1.5	Berechnungsverfahren zur Bestimmung der EER_{bin} -Werte bei Teillastbedingungen.....	47
10.2	Berechnung von $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$	49
10.2.1	Allgemeine Gleichung zur Berechnung von $SCOP$	49
10.2.2	Berechnung der Bezugsjahresheizleistung Q_H	49
10.2.3	Berechnung des Jahresenergieverbrauchs für den Heizbetrieb Q_{HE}	49
10.2.4	Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$	50
10.2.5	Berechnungsverfahren für die Bestimmung der COP_{bin} -Werte unter Teillastbedingungen	52
10.3	Bestimmung des Minderungsfaktors C_d	53
10.3.1	Allgemeines	53
10.3.2	Luft-Luft-Geräte – Kühlbetrieb.....	54
10.3.3	Luft-Luft-Geräte – Heizbetrieb.....	55
10.3.4	Wasser/Sole-Luft-Geräte – Kühlbetrieb.....	55
10.3.5	Wasser/Sole-Luft-Geräte – Heizbetrieb	55
11	Prüfverfahren für die elektrische Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung sowie im Modus „Aus“	55
11.1	Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	55
12	Prüfbericht.....	56
12.1	Allgemeines	56
12.2	Zusätzliche Angaben.....	56
12.3	Ergebnisse der Leistungsprüfung.....	56
12.3.1	Allgemeines	56
12.3.2	Jahreszeitbedingte Prüfergebnisse	57
12.4	Spezifische Angaben für das Gerät.....	57
13	Kennzeichnung.....	58
Anhang A (informativ) Darstellung von Konfigurationen eines Dachgeräts		59
A.1	Allgemeines	59
A.2	2-Klappen-Dachgerät.....	59
A.3	3-Klappen-Dachgerät.....	60
A.4	4-Klappen-Dachgerät.....	62
Anhang B (normativ) Luft-Enthalpie-Prüfverfahren (Innenseite).....		64
B.1	Allgemeines	64
B.2	Bestimmung des Luftvolumenstroms.....	64
B.3	Berechnungen der Kühlleistungen	64
B.4	Berechnungen der Heizleistungen.....	65
Anhang C (informativ) In den Anhängen verwendete Symbole		66
Anhang D (normativ) Bestimmung des Wirkungsgrades von Flüssigkeitspumpen.....		68
D.1	Allgemeines	68
D.2	Hydraulische Leistung der Flüssigkeitspumpe	68
D.2.1	Die Flüssigkeitspumpe ist fester Bestandteil des Gerätes	68
D.2.2	Die Flüssigkeitspumpe ist kein fester Bestandteil des Gerätes	68
D.3	Wirkungsgrad von integrierten Pumpen	68

D.3.1	Nassläufer-Umwälzpumpen	68
D.3.2	Trockenläufermotorpumpen	69
D.4	Wirkungsgrad von nicht integrierten Pumpen	71
Anhang E (normativ) Messung der Luftstromrate		72
E.1	Allgemeines	72
E.2	Prüfaufbau	72
E.3	Prüfbedingungen	72
E.4	Messung des Luftvolumenstroms	72
Anhang F (informativ) Klimastufen (BIN) und Stunden		73
F.1	Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur	73
F.2	Kühlung	73
F.3	Heizbetrieb	74
F.4	Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“	76
F.4.1	Kühlung	76
F.4.2	Heizbetrieb	76
F.5	Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	76
F.5.1	Kühlung	76
F.5.2	Heizbetrieb	77
Literaturhinweise		78

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17625:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 113 „Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNE gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Begriffe, die Prüfbedingungen und Prüfverfahren für Dachgeräte mit elektrisch angetriebenem(n) Verdichter(n) fest, die mit einem zusätzlichen Heizgerät ausgestattet sein können und einen elektrischen Widerstand oder die Verbrennung fossiler Brennstoffe verwenden.

Dieses Dokument deckt Luft/Luft-Geräte mit integrierten Innen- und Außenlüftern sowie Wasser/Sole-Luft-Geräte mit integriertem(n) Innenventilator(en) und integrierter oder nicht integrierter Flüssigkeitspumpe ab.

Dieses Dokument deckt Dachgeräte mit 2, 3 oder 4 Klappen, einschließlich mehrerer Merkmale wie freie Kühlung, Mischung von Luftströmen (auf beiden Seiten) und Wärmerückgewinnung ab.

Dieses Dokument behandelt Dachgeräte, die Raumheizung und/oder -kühlung für Komfortzwecke ermöglichen. Prozessanwendungen werden in diesem Dokument nicht behandelt.

Dieses Dokument enthält die Teillastbedingungen sowie, unter Berücksichtigung der Merkmale von Dachgeräten, Berechnungsverfahren zur Ermittlung der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb $SEER$ und $SEER_{on}$, der jahreszeitbedingten Raumkühlungs-Energieeffizienz $\eta_{s,c}$ der saisonalen Arbeitszahl im Heizbetrieb $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$, der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz $\eta_{s,h}$ sowie der Gesamtjahreseffizienz.

Derartige Berechnungsverfahren können auf Rechen- oder Messwerten beruhen.

Im Fall von Messwerten behandelt dieses Dokument die Prüfverfahren zur Ermittlung von Leistungen, EER - und COP -Werten im Aktiv-Modus unter Teillastbedingungen. Außerdem behandelt es Prüfverfahren zur Ermittlung der Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „Aus“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung.

Ein Dachgerät, das nicht mindestens den thermodynamischen Kreislauf für die Raumheizung nutzt, wird als reines Kühlgerät betrachtet.

Für die Anwendung dieses Dokuments werden Dachgeräte, die mit zusätzlichen Wärmeaustauschern für die Luftheizung oder -kühlung ausgestattet sind, ohne Betrieb dieser Wärmeaustauscher bewertet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

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

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

3 Begriffe, Symbole und Einheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1.1

Fortluft

Luft, die aus dem klimatisierten Raum in den Außenwärmeüberträger eintritt

3.1.2

Umluft

Luft, die aus dem klimatisierten Raum in den Innenwärmeüberträger eintritt

3.1.3

Abluft

Luft, die aus dem klimatisierten Raum abgesaugt und nach außen abgeleitet wird, ohne in den Innen- oder Außenwärmeüberträger einzutreten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abluft kann in eine Wärmerückgewinnungsanlage eintreten, um den Wirkungsgrad des Geräts zu erhöhen.

3.1.4

Außenluft

Luft aus der äußeren Umgebung

3.1.5

Zuluft

Luft, die aus dem Innenwärmeüberträger austritt, um in den zu klimatisierenden Raum einzutreten

3.1.6

Dachgeräte

Einheit, die Raumkühlung oder -heizung oder beides mithilfe eines Dampfverdichtungskreislaufes durchführen kann, der von einem oder mehreren elektrischen Verdichtern, einem Gemisch aus Außenluft und Umluft am Innenwärmeüberträger und/oder einem Gemisch aus Außenluft und Fortluft am Außenwärmeüberträger angetrieben wird, die mit einem Wärmerückgewinnungsgerät und zusätzlichen Heizgeräten ausgestattet sein darf

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Verhältnis des Luftgemisches kann von 0 % bis 100 % variieren.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sie kann über Einrichtungen zur Reinigung und Entfeuchtung der Luft verfügen.

3.1.7

Einzelpaket-Dachgerät

fabrikmäßig zusammengebaute Baugruppe, die eine eindeutige, vom Hersteller bereitgestellte Funktionseinheit darstellt, die auf einem oder zwei separaten Rahmen bereitgestellt werden kann

3.1.8

2-Klappen-Dachgerät

Dachgerät mit Innenventilator(en) für die Luftzufuhr, einer Klappe am Umluftkreislauf und einer Klappe am Außenluftkreislauf, die es ermöglicht, den Anteil der Außenluft im Innenwärmeüberträger von 0 % bis 100 % zu variieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder A.1.

3.1.9

3-Klappen-Dachgerät

Dachgerät, das mit vier Klappen zur Bereitstellung von Gemischen aus Außenluft und Fortluft am Einlass sowohl des Außen- als auch des Innenwärmeüberträgers ausgestattet ist, die es ermöglichen, das Verhältnis der Außenluft, die in beide Wärmeüberträger eintritt, unabhängig voneinander von 0 % bis 100 % zu variieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abluft kann mit Außenluft gemischt werden, bevor sie in den Außenwärmeüberträger eintritt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild A.2 und Bild A.3.

3.1.10

4-Klappen-Dachgerät

Dachgerät mit vier Klappen zur Bereitstellung von Gemischen aus Außenluft und Fortluft am Einlass sowohl des Außen- als auch des Innenwärmeüberträgers, die es ermöglichen, das Verhältnis der Außenluft, die in beide Wärmeüberträger eintritt, unabhängig voneinander von 0 % bis 100 % zu variieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild A.4 und Bild A.5.

3.1.11

Raumheizmodus

Betrieb des Dachgeräts zur Raumheizung mittels des thermodynamischen Kreislaufs und/oder gegebenenfalls eines zusätzlichen Heizgeräts

3.1.12

Raumkühlmodus

Betrieb des Dachgeräts zur Raumkühlung mittels aktiver Kühlung und/oder gegebenenfalls freier Kühlmodi

3.1.13

aktiver Kühlmodus

Betriebsmodus des Dachgeräts, bei dem die Kühlleistung teilweise oder vollständig nur durch die Nutzung des thermodynamischen Kreislaufs bereitgestellt wird

3.1.14

freier Kühlmodus

Betriebsmodus des Dachgeräts, bei dem die Kühlung durch direkte Zufuhr von Außenluft oder eines Gemisches aus Außenluft/Umluft in den klimatisierten Raum ohne Nutzung des thermodynamischen Kreislaufs erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die freie Kühlung nicht die gesamte Kühlleistung erbringen kann, kann der aktive Kühlmodus aktiviert werden, um die fehlende Kühlleistung auszugleichen.

3.1.15

freier Raumkühlmodus

Betrieb des Dachgeräts, bei dem die Außenluft oder ein Gemisch aus Außenluft/Umluft direkt in den zu klimatisierenden Raum eintritt, ohne dass ein thermodynamischer Kreislauf verwendet wird

3.1.16

zusätzliches Heizgerät

jede Warmwasserrohrschlange, jeder elektrische oder fossile Wärmeerzeuger, der zur Bereitstellung der fehlenden Heizleistung des thermodynamischen Kreislaufts verwendet und bei der Berechnung der jahreszeitbedingten Leistung berücksichtigt wird, unabhängig davon, ob er im Dachgerät integriert ist oder nicht

3.1.17

Wärmerückgewinnungsgerät

jede Vorrichtung, die in der Lage ist, eine Energiemenge aus der Abluft zurückzugewinnen, um den Gesamtwirkungsgrad des Dachgeräts zu verbessern

3.1.18

freie Kühltemperatur

T_{free}

höchste Außentemperatur, die es ermöglicht, den thermodynamischen Kreislauf umzuschalten, um die Anforderungen an die Raumtemperatur zu erfüllen

3.1.19

aktiver Modus

Modus während der Stunden unter Raumkühl- oder -heizlast des Gebäudes, wobei die Kühl- oder Heizfunktion des Geräts aktiviert ist

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

3.1.20

Saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus

$SCOP_{\text{on}}$

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Berechnung des $SCOP_{\text{on}}$ -Werts wird der Energieverbrauch im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung ausgeschlossen. Der Energieverbrauch eines zusätzlichen Heizgeräts wird für die Teillastbedingungen ergänzt, wenn die angegebene Leistung des Geräts niedriger ist als die Heizlast, unabhängig davon, ob dieses Zusatzheizgerät im Gerät bereits enthalten ist oder nicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.21

Saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus

$SEER_{\text{on}}$

Mittelwert der Leistungszahl im Kühlbetrieb des Geräts im Aktiv-Modus für die Kühlfunktion, abgeleitet von der Teillast und den temperaturstufenspezifischen Leistungszahlen im Raumkühlbetrieb ($EER_{\text{bin}}(T_j)$) und bewertet durch die Temperaturstufen(BIN)-Stunden, in denen die Temperaturstufen-Bedingungen vorliegen

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.22

Jahresenergieverbrauch für Raumkühlung

Q_{CE}

Energieverbrauch, der erforderlich ist, um die Bezugsjahreskühllast für die Raumkühlung zu erfüllen, und der als Bezugs-Jahreskühllast für die Raumkühlung geteilt durch die saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus ($SEER_{on}$) und den Energieverbrauch des Geräts im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung während der Kühlperiode angegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kWh.

3.1.23

Jahresenergieverbrauch für Heizung

Q_{HE}

Energieverbrauch, der erforderlich ist, um die Bezugsjahresheizlast 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 den Energieverbrauch des Geräts im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung während der Heizperiode angegeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kWh.

3.1.24

mittlere Klimabedingungen

Temperaturbedingungen, die für die Stadt Straßburg in der Heizperiode charakteristisch sind

3.1.25

BIN

Außentemperatur-Intervall von 1 K

3.1.26

Temperaturstufen(BIN)-Stunden

h_j

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

3.1.27

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 Raumkühl- und Raumheizeanwendungen.

3.1.28

Umwandlungsfaktor

CC, en: conversion coefficient

Faktor für die Stromerzeugungseffizienz

Anmerkung 1 zum Begriff: Der CC-Wert von 2,5 spiegelt die abgeschätzten 40 % der mittleren Stromerzeugungseffizienz in der EU wider, auf die in der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates Bezug genommen wird.

3.1.29

temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Heizbetrieb

$COP_{bin}(T_j)$

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

3.1.30

temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Kühlbetrieb

$EER_{bin}(T_j)$

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

3.1.31

Temperaturstufen(BIN)-Temperatur

T_j

Trockenkugeltemperatur der Außenluft

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in °C.

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

3.1.32

Bivalenztemperatur

T_{biv}

niedrigster Wert der Außentemperatur, für den das Gerät 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 Wert kann das Gerät noch eine Leistung erbringen, jedoch ist ein weiteres Zusatzheizgerät notwendig, um die vollständige Heizlast abzudecken.

3.1.33

Leistungsregelung

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

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

3.1.34

Leistungsverhältnis

CR , en: capacity ratio

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

3.1.35

Klimabedingungen

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

3.1.36

Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung

COP_d

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.37

Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast

COP_{bin}

Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung, korrigiert anhand des Minderungsfaktors, soweit zutreffend

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die angegebene Leistung des Geräts höher als die Heizlast ist, schließt die COP_{bin} Energieverluste ein. Wenn die angegebene Leistung des Geräts geringer als die Heizlast ist (d. h. unterhalb der bivalenten Temperaturbedingungen), ist die COP_{bin} gleich der COP der angegebenen Leistung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.38

kältere Klimabedingungen

Temperaturbedingungen, die für die Stadt Helsinki in der Heizperiode charakteristisch sind

3.1.39

Modus „Verdichter AUS“

Der Verdichter ist nicht in Betrieb, obwohl sich das Gerät im Aktiv-Modus befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies bezeichnet die AUS-Phase beim zyklischen Ein-/Ausschalten.

3.1.40

Betriebsstunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung

H_{CK}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.41

Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung

P_{CK}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in W.

3.1.42

(Betriebs-)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

3.1.43

Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Kühlen

P_{cycc}

(zeitlich gemittelter) Durchschnittswert der Kühlleistung im zyklischen Prüfintervall

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.44

Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Heizen

P_{cych}

(zeitlich gemittelter) Durchschnittswert der Heizleistung im zyklischen Prüfintervall

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.45

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 geteilt durch die über dasselbe Intervall integrierte Leistungsaufnahme.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.46

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 geteilt durch die über dasselbe Intervall integrierte Leistungsaufnahme.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.47

angegebene Leistung

Kühlleistung (P_{dc}) oder Heizleistung (P_{dh}), die ein Gerät, wie vom Hersteller angegeben, bei beliebiger Temperaturbedingung A, B, C, C', D, E1, E2, E, F oder G aufbringen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die angegebene Leistung stellt das Leistungsvermögen dar, das vom Kältemittelkreislauf und den erforderlichen Umwälzmitteln (z. B. Ventilatoren) des Geräts ohne zusätzliche Heizgeräte aufgebracht wird, auch wenn diese Bestandteil des Geräts sind.

3.1.48

Minderungsfaktor

C_d , en: degradation coefficient

Maß der Leistungsminderung aufgrund des wechselnden Ansprechens

Anmerkung 1 zum Begriff: Falls der C_d -Wert nicht durch Messung ermittelt wird, ist der Standardwert des Minderungsfaktors 0,25.

3.1.49

effektive Leistungsaufnahme im Modus „Verdichter AUS“

P_{Coff}

gesamte Leistungsaufnahme des Geräts, wenn der Verdichter im Aktiv-Modus ausgeschaltet ist, verwendet für die Bestimmung des Minderungsfaktors C_d

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.50

effektive Leistungsaufnahme bei angegebener Leistung

P_{Con}

gesamte Leistungsaufnahme des Geräts im Teillastbetrieb, verwendet für die Bestimmung des Minderungsfaktors C_d

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.51

elektrisches Zusatzheizgerät

tatsächliches oder vorgesehenes elektrisches Zusatzheizgerät mit einer COP von 1, das bei der Berechnung von $SCOP$ und $SCOP_{on}$ berücksichtigt wird

3.1.52

Heizleistung des elektrischen Zusatzheizgeräts

$elbu(T_j)$

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.53

Leistungszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung

EER_d

angegebene Kühlleistung des Geräts, geteilt durch die effektive Leistungsaufnahme eines Geräts unter spezifischen Temperaturbedingungen A, B, C oder C', D, E1 und E2, sofern zutreffend

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.54

Leistungszahl im Kühlbetrieb bei Teillast

EER_{bin}

Leistungszahl im Kühlbetrieb bei angegebener Leistung, korrigiert anhand des Minderungsfaktors, soweit zutreffend

Anmerkung 1 zum Begriff: Die EER_{bin} enthält Energieverluste, wenn die angegebene Leistung des Geräts höher als die Kühllast ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.55

äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Kühlbetrieb

H_{CE}

vorgesehene Anzahl der Stunden je Jahr, in denen angenommen wird, dass das Gerät bei Nennkühlleistung ($P_{designc}$) für die Raumkühlung arbeitet, um die Bezugsjahreskühlleistung für die Raumkühlung zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.56

äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Heizbetrieb

H_{HE}

vorgesehene Anzahl der Stunden je Jahr, in denen angenommen wird, dass das Gerät bei Nennheizleistung ($P_{designh}$) arbeitet, um die Bezugsjahresheizleistung zu erreichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.57

Zusatzheizgerät zur Befeuerung mit fossilen Brennstoffen

zusätzliches, mit dem Gerät geliefertes Heizgerät für fossile Brennstoffe, das bei der Berechnung der $SCOP$ - und $SCOP_{on}$ -Werte berücksichtigt wird

3.1.58

Effizienz des Zusatzheizgeräts für fossile Brennstoffe

η_{ssup}

jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz von Zusatzheizgeräten mit fossilen Brennstoffen

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in %.

3.1.59

Nennlast

P_{design}

Raumkühllast (P_{designc}) oder Raumheizlast (P_{designh}) nach Angabe des Herstellers bei T_{designc} - oder T_{designh} -Bedingungen

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.60

Informations- oder Statusanzeige

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

3.1.61

saisonale Netto-Arbeitszahl im Heizbetrieb

$SCOP_{\text{net}}$

saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb eines Geräts im aktiven Heizbetrieb ohne zusätzliche Heizgeräte, die aus vorgeschriebenen, im vorliegenden Dokument angegebenen Bedingungen bestimmt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Berechnung von $SCOP_{\text{net}}$ wird der Energieverbrauch im Aktiv-Modus verwendet. Dies schließt den Energieverbrauch im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus, im Modus „AUS“ oder im Modus mit Kurbelgehäuseheizung aus. Für die Teillastbedingungen, bei denen die angegebene Leistung des Geräts niedriger ist als die Heizlast, wird der Energieverbrauch des zusätzlichen Heizgeräts nicht berücksichtigt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.62

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: Modus „AUS“ bedeutet einen Zustand, in dem das Gerät mit dem Netz verbunden ist, aber keine Funktion bereitstellt. 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.

3.1.63

Betriebsstunden im Modus „AUS“

H_{OFF}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.64

Leistungsaufnahme im Modus „AUS“

P_{OFF}

Leistungsaufnahme des Geräts, während es sich im Modus „AUS“ befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in W.

3.1.65

Grenzwert der Betriebstemperatur

TOL, en: operation limit temperature

Wert der Außentemperatur, unterhalb dessen die angegebene Leistung Null beträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in °C.

3.1.66

Teillast für den Kühlbetrieb

$P_c(T_j)$

Kühllast bei einer festgelegten Temperaturstufen-Temperatur T_j , berechnet als die mit dem Teillastverhältnis multiplizierte Nennlast

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.67

Teillast für den Heizbetrieb

$P_h(T_j)$

Heizlast bei einer festgelegten Temperaturstufen-Temperatur T_j , berechnet als die mit dem Teillastverhältnis multiplizierte Nennlast

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.68

Teillastverhältnis für die Raumkühlung

$pl(T_j)$

Temperaturstufen(BIN)-Temperatur abzüglich 16 °C, geteilt durch die Bezugsauslegungstemperatur abzüglich 16 °C

3.1.69

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

3.1.70

Bezugsjahreskühllast

Q_c

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kWh.

3.1.71

Bezugsjahresheizlast

Q_h

Bezugswert der Heizlast für eine bestimmte Heizperiode, der als Ausgangswert für die Berechnung des *SCOP*-Werts zu verwenden ist und sich aus dem Produkt der Nennheizlast (P_{designh}) und den äquivalenten Stunden im Aktiv-Modus für den Heizbetrieb (H_{HE}) errechnet

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt drei Bezugsheizlasten: „A“ mittlere Heizlast, „C“ kältere Heizlast und „W“ wärmere Heizlast, die den drei Bezugsheizperioden entsprechen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh.

3.1.72

Referenzkühlperiode

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

3.1.73

Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Raumkühlung

T_{designc}

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

3.1.74

Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Raumheizung

T_{designh}

Temperaturbedingungen für mittleres, kälteres und wärmeres Klima

3.1.75

Referenzheizperiode(n)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt drei Bezugsheizperioden: „A“ mittlere, „C“ kältere und „W“ wärmere.

3.1.76

Saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb

SCOP, en: seasonal coefficient of performance

Gesamtarbeitszahl im Heizbetrieb eines Geräts, die für die gesamte vorgesehene Heizperiode repräsentativ ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der *SCOP*-Wert betrifft eine bestimmte Heizperiode. *SCOP* wird berechnet als Bezugsjahresheizlast geteilt durch den Jahresenergieverbrauch für den Heizbetrieb Q_{HE} .

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.77

Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb

SEER, en: seasonal energy efficiency ratio

Gesamtleistungszahl im Kühlbetrieb eines Geräts, die für die gesamte Kühlperiode repräsentativ ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb wird berechnet als Bezugsjahreskühlleistung geteilt durch den Jahresenergieverbrauch für den Kühlbetrieb Q_{CE} .

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.78

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 Netz verbunden und auf den Signaleingang angewiesen, um bestimmungsgemäß zu funktionieren, und stellt nur folgende Funktionen gegebenenfalls zeitlich unbegrenzt bereit: die Reaktivierungsfunktion oder die Reaktivierungsfunktion zusammen mit lediglich einer Anzeige dahingehend, dass die Reaktivierungsfunktion aktiv ist, und/oder eine Informations- oder Statusanzeige.

3.1.79

Betriebsstunden im Bereitschaftsmodus

H_{SB}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.80

Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus

P_{SB}

Leistungsaufnahme des Geräts, während es sich im Bereitschaftsmodus befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in W.

3.1.81

zusätzliche Leistung während des Heizbetriebs

$sup(T_j)$

erforderliche Leistung eines zusätzlichen Heizgeräts, das die angegebene Heizleistung ergänzt, um die Teillast für den Heizbetrieb bei einer bestimmten Temperaturstufen(BIN)-Temperatur T_j abzudecken

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wenn das zusätzliche Heizgerät ein elektrisches Heizgerät ist oder von ihm angenommen wird, dass es ein elektrisches Heizgerät ist, dann entspricht $sup(T_j)$ dem Wert von $elbu(T_j)$.

3.1.82

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 Wärmeerzeugers sendet, wie z. B. eine zentrale Recheneinheit, und dadurch die Regelung der Innenraumtemperatur(en) unterstützt

3.1.83

Modus „Temperaturregler AUS“

Modus während der Stunden ohne Kühl- oder Heizbedarf des Gebäudes, wobei die Kühl- oder Heizfunktion des Geräts eingeschaltet, jedoch nicht aktiv ist, da kein Kühl- oder Heizbedarf vorhanden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zyklisches Ein- und Ausschalten im Aktiv-Modus wird nicht als Modus „Temperaturregler AUS“ betrachtet.

3.1.84

Betriebsstunden im Modus „Temperaturregler AUS“

H_{TO}

Anzahl der Stunden je Jahr, für die angenommen wird, dass sich das Gerät im Modus Temperaturregler AUS befindet, und deren Wert von der vorgesehenen Jahreszeit und dem Betriebsmodus abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.85

Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“

P_{TO}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in W.

3.1.86

wärmere Klimabedingungen

Temperaturbedingungen, die für die Stadt Athen in der Heizperiode charakteristisch sind

3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten

Tabelle 1 führt die Symbole, Abkürzungen und Einheiten auf, wie sie in dieser Norm verwendet werden.

Tabelle 1 — Symbole, Abkürzungen und Einheiten

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
CC	Faktor für die Stromerzeugungseffizienz, der 2,5 beträgt	—
Cd	Minderungsfaktor	—
COP	Leistungszahl	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	kWh/kWh
COP_d	Leistungszahl im Heizbetrieb bei angegebener Leistung	kW/kW
CR	Leistungsverhältnis	kW/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
$EER_{bin}(T_j)$	Temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Kühlbetrieb	kW/kW
EER_{cyc}	Leistungszahl bei zyklischem Intervall-Kühlbetrieb	kWh/kWh
$elbu$	Erforderliche Leistung eines elektrischen Zusatzheizgeräts	kW
$elbu(T_j)$	Erforderliche Leistung eines elektrischen Zusatzheizgeräts 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	Gesamtzahl der Temperaturstufen (BIN)	
$P_c(T_j)$	Teillast für den Kühlbetrieb	kW
P_{CK}	Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	W
P_{cyc}	Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Kühlen	kW

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
P_{cyc}	Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Heizen	kW
P_{dc}	Angegebene Leistung im Kühlmodus	kW
P_{dh}	Angegebene Leistung im Heizmodus	kW
P_{design}	Nennlast	kW
$P_{designc}$	Nennlast im Kühlbetrieb	kW
$P_{designh}$	Nennlast im Heizbetrieb	kW
$P_{elec}(T_j)$	Elektrische Leistungsaufnahme für die entsprechende Temperatur T_j	kW
$P_h(T_j)$	Teillast für den Heizbetrieb	kW
P_{OFF}	Leistungsaufnahme im Modus „AUS“	W
P_{SB}	Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus	W
P_{sup}	Bemessungs-Heizleistung eines zusätzlichen Heizgeräts	kW
P_{TO}	Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“	W
$p_l(T_j)$	Teillastverhältnis für die Temperaturstufen(BIN)-Temperatur T_j	—
Q_C	Bezugsjahreskühlleistung	kWh
Q_{CE}	Jahresenergieverbrauch für Kühlung	kWh
Q_H	Bezugsjahresheizleistung	kWh
Q_{HE}	Jahresenergieverbrauch für Heizung	kWh
$SCOP$	Saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb	kWh/kWh
$SCOP_{net}$	Saisonale Netto-Arbeitszahl im Heizbetrieb	kWh/kWh
$SCOP_{on}$	Saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb im Aktiv-Modus	kWh/kWh
$SEER$	Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb	kWh/kWh
$SEER_{on}$	Saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus	kWh/kWh
$sup(T_j)$	Zusätzliche Leistung für den Heizbetrieb	kW
T_{biv}	Bivalenztemperatur	°C
$T_{designc}$	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen für die Raumkühlung	°C
$T_{designh}$	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen für die Raumheizung	°C
T_j	Temperaturstufen(BIN)-Temperatur / Außentemperatur	°C
TOL	Grenzwert der Betriebstemperatur	°C
η_{ssup}	Jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz von Zusatzheizgeräten mit fossilen Brennstoffen	%

4 Prüfbedingungen

4.1 Norm-Nennbedingungen

Die Norm-Nennbedingungen für Dachgeräte sind in Tabelle 2 und Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 2 — Norm-Nennbedingungen – Luft/Luft-Dachgeräte

	Außenwärmeüberträger			Innenwärmeüberträger		
	Trockenlufttemperatur am Eintritt °C	Feuchtlufttemperatur am Eintritt °C	Luftstrom-Gemisch	Trockenlufttemperatur am Eintritt °C	Feuchtlufttemperatur am Eintritt °C	Luftstrom-Gemisch
Heizbetrieb	7	6	100 % Außenluft	20	max. 15	100 % Umluft
Kühlbetrieb	35	—	100 % Außenluft	27	19	100 % Umluft

Tabelle 3 — Norm-Nennbedingungen – Wasser/Luft-Dachgeräte

		Außenwärmeüberträger		Innenwärmeüberträger		
		Eintrittswassertemperatur °C	Austrittswassertemperatur °C	Trockenlufttemperatur am Eintritt °C	Feuchtlufttemperatur am Eintritt °C	Luftstrom-Gemisch
Heizbetrieb	Wasser ¹	10	7	20	max. 15	100 % Umluft
	Wasserkreislauf	20	17	20	max. 15	100 % Umluft
	Sole	0	–3	20	max. 15	100 % Umluft
Kühlbetrieb	Wasser	30	35	27	19	100 % Umluft
	Sole	10	15	27	19	100 % Umluft

¹ Der Begriff „Wasser“ bezieht sich unterschiedslos auf Wasser aus einem Fluss, einem See oder Grundwasser.

4.2 Teillastbedingung

4.2.1 Kühlbetrieb

Tabelle 4 — Teillastbedingungen für Luft/Luft-Einheiten für den Kühlbetrieb

	Teillast- verhältnis	Teillast- verhältnis	Trocken- kugel- temperatur der Außenluft	Feuchtluft- temperatur der Außenluft ^a	Temperatur der Umluft	Betriebsmodus ^b
		%	°C	°C	°C	
A	$(35 - 16)/$ $(T_{\text{designc}} - 16)$	100	35	Anwendung von Gleichung (1)	27(19)	aktiver Kühlmodus
B	$(30 - 16)/$ $(T_{\text{designc}} - 16)$	74	30		27(19)	aktiver Kühlmodus
C'	$(27 - 16)/$ $(T_{\text{designc}} - 16)$	58	27		27(19)	aktiver Kühlmodus + freier Kühlmodus
C	$(25 - 16)/$ $(T_{\text{designc}} - 16)$	47	25		27(19)	
D	$(20 - 16)/$ $(T_{\text{designc}} - 16)$	21	20		27(19)	aktiver Kühlmodus + freier Kühlmodus oder nur freier Kühlmodus (abhängig vom Wert von T_{free})
E1	$((T_{\text{free}} + 1) - 16)/$ $(T_{\text{designc}} - 16)$	zu berechnen	$T_{\text{free}} + 1$	Anwendung von Gleichung (1) oder (2) abhängig vom Wert von T_{free}	27(19)	aktiver Kühlmodus + freier Kühlmodus
E2	$(T_{\text{free}} - 16)/$ $(T_{\text{designc}} - 16)$	zu berechnen	T_{free}		27(19)	nur freier Kühlmodus
^a Die Feuchtlufttemperatur muss bei Geräten eingestellt werden, die Außenluft im Innenbereich verwenden.						
^b Falls keine freie Kühlung C durchgeführt wird. Wenn keine freie Kühlung verfügbar ist wird T_{free} nicht definiert und C wird anstelle von C' durchgeführt, und E1 und E2 sind nicht relevant und werden nicht verwendet.						

Wenn T_{DB} größer als 12 °C und nicht größer als 20 °C ist, muss Gleichung (1) angewendet werden.

$$T_{\text{WB}} = 0,3 \times T_{\text{DB}} + 6,9 \quad (1)$$

Wenn T_{DB} größer als 20 °C ist, muss Gleichung (2) angewendet werden.

$$T_{\text{WB}} = 0,6 \times T_{\text{DB}} + 1,6 \quad (2)$$

Tabelle 5 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Luft-Einheiten für den Kühlbetrieb

	Teillast- verhältnis	Teillast- verhältnis	Verwendung von Kühlturm oder Wasser/Sole- Kreislauf Eintritts-/ Austritts- temperaturen	Verwendung von Grundwasser/ Sole Eintritts-/ Austritts- temperaturen	Temperatur der Umluft	Betriebs- modus ^a
		%	°C	°C	°C	
A	$\frac{(35 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	100	30/35	10/15	27(19)	aktiver Kühlmodus
B	$\frac{(30 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	74	26/ ^b	10/ ^b	27(19)	aktiver Kühlmodus
C'	$\frac{(27 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	58	23,6/ ^b	10/ ^b	27(19)	aktiver Kühlmodus + freier Kühlmodus
C	$\frac{(25 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	47	22/ ^b	10/ ^b	27(19)	
D	$\frac{(20 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	21	18/ ^b	10/ ^b	27(19)	aktiver Kühlmodus + freier Kühlmodus oder nur freier Kühlmodus (abhängig vom Wert von T_{free})
E1	$\frac{((T_{\text{free}} + 1) - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	zu berechnen	c/b	10/ ^b	27(19)	aktiver Kühlmodus + freier Kühlmodus
E2	$\frac{(T_{\text{free}} - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	zu berechnen	—	—	27(19)	nur freier Kühlmodus
^a Wenn kein freier Kühlmodus verfügbar ist, wird T_{free} nicht definiert. C wird anstelle von C' durchgeführt, und E1 und E2 werden nicht verwendet. ^b Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Volumendurchfluss für Geräte mit einer feststehenden Stromrate oder bei einem feststehenden $\Delta T = 5 \text{ K}$ für Geräte mit einer variablen Stromrate liegt die resultierende Wasserstromrate unter der Mindeststromrate dann wird diese Mindeststromrate mit der Eintrittstemperatur verwendet. ^c Die Eintrittstemperatur muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Außentemperaturen berechnet werden, die am nächsten an $T_{\text{free}} + 1$ liegen.						

4.2.2 Heizbetrieb

Tabelle 6 — Teillastbedingungen für Luft/Luft-Einheiten für den Heizbetrieb

Bedingung	Teillastverhältnis in %				Außenwärme- überträger	Innenwärme- überträger
	Gleichung	Klima			Feucht- (Trocken)- lufttemperatur der Eintrittsluft °C	Trockenkugel- temperatur der Umluft °C
		Mittel	Wärmer	Kälter		
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zu- treffend	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	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				T_{biv}	20
G	$(-15 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	nicht zu- treffend	nicht zu- treffend	82	-15	20

Tabelle 7 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Luft-Einheiten für den Heizbetrieb

Bedingung	Teillastverhältnis in %				Außenwärmeüberträger Eintritts / Austritts- temperatur			Innen- wärme- überträger
	Gleichung	Klima			Wasser ¹ °C	Sole °C	Wasser kreis- lauf °C	Trocken- kugel- temperatur der Umluft °C
Mittel		Wärmer	Kälter					
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zu- treffend	61	10 / ^a	0 / ^a	20/ ^a	20
B	$(+2 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	10 / ^a	0 / ^a	20/ ^a	20
C	$(+7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	10 / ^a	0 / ^a	20/ ^a	20
D	$(+12 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	10 / ^a	0 / ^a	20/ ^a	20
E	$(T_{\text{designh}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	100	100	100	10 / ^a	0 / ^a	20/ ^a	20
F	$(T_{\text{biv}} - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				10 / ^a	0 / ^a	20/ ^a	20
¹ Der Begriff „Wasser“ bezieht sich unterschiedslos auf Wasser aus einem Fluss, einem See oder Grundwasser.								
^a Mit dem Wasservolumendurchfluss, bestimmt bei Norm-Nennbedingungen nach Tabelle 3 für Geräte mit feststehendem Wasservolumendurchfluss oder feststehendem $\Delta T = 3 \text{ K}$ für Geräte mit variablem Volumendurchfluss. Falls für eine der Prüfbedingungen der resultierende Volumendurchfluss unter dem minimalen Volumendurchfluss liegt, wird dieser minimale Volumendurchfluss als fester Volumendurchfluss mit der Eintrittstemperatur für diese Prüfbedingung verwendet.								

5 Prüfgerät

5.1 Allgemeine Anforderungen

Das Prüfgerät muss so ausgelegt sein, dass alle Anforderungen an die Einstellung von Sollwerten, die Stabilitätskriterien und die Messunsicherheiten nach diesem Dokument erfüllt werden können.

5.2 Prüfraum

Die Größe des Prüfraums muss so gewählt werden, dass an den Lufteintritts- und Luftaustrittsöffnungen des Prüfobjekts jegliche Behinderung des Luftstroms vermieden wird. Der Luftstrom durch den Raum darf keinen Kurzschluss zwischen den beiden Öffnungen auslösen können; daher darf an diesen beiden Stellen die Geschwindigkeit der Raumluftströmung bei abgeschaltetem Prüfobjekt höchstens 1,5 m/s betragen. Sofern vom Hersteller nicht anders angegeben, müssen die Lufteintritts- bzw. Luftaustrittsöffnungen mindestens 1 m Abstand von den Oberflächen des Prüfraums haben.

Jegliche direkte Wärmeabstrahlung von Heizeinrichtungen im Prüfraum auf das Gerät oder auf die Temperaturmesspunkte muss vermieden werden.

5.3 Geräte mit Kanalanschluss

Die Anschlüsse eines luftgekühlten Gerätes mit Kanalanschluss an die Prüfeinrichtung müssen ausreichend luftdicht sein um sicherzustellen, dass die Messergebnisse durch den Luftaustausch mit der Umgebung nicht wesentlich beeinflusst werden.

5.4 Aufstellen und Anschließen des Prüfobjekts

5.4.1 Allgemeines

Das Prüfobjekt muss für die Prüfung wie vom Hersteller in der Montage- und Betriebsanweisung empfohlen aufzustellen angeschlossen werden. Wahlfrei mitgelieferte Sondereinrichtungen sind nicht in die Prüfung mit eingeschlossen. Falls ein entweder wahlfreies oder nicht wahlfreies Reserveheizgerät mitgeliefert wird, muss dieses abgeschaltet oder abgetrennt werden, um nicht in die Prüfung mit einbezogen zu werden.

Bei Sole-Geräten muss die Prüfung mit der vom Hersteller festgelegten Sole und Konzentration durchgeführt werden.

Aufgrund der Steuerlogik des Geräts müssen bei der Durchführung einer Leistungsprüfung alle Einstellungen entsprechend den Anweisungen des Herstellers angepasst werden, um das Gerät unter den erforderlichen Betriebsbedingungen korrekt zu betreiben (z.B. Verdichterdrehzahl oder -stufe, Ventilator-drehzahl, Öffnen der Klappen usw...). Diese Einstellungen dürfen sich auf die Verdichter-drehzahl oder -stufe, die Stellung der Lüftungsschlitze, die Lüfterdrehzahl, die Öffnung der Klappen und den Thermostat-Sollwert beziehen, und alle angepassten Einstellwerte müssen vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

Falls für den Anlauf des Systems sachkundiges Personal mit Kenntnissen der Steuerungs- und Regelungssoftware erforderlich ist, sollte der Hersteller oder dessen beauftragter Stellvertreter während der Montage und Vorbereitung des Systems für die Prüfung anwesend sein.

5.4.2 Messstellen

Messstellen für Temperatur und Druck müssen so angeordnet werden, dass signifikante Mittelwerte erzielt werden.

Für die Messung der Trockenlufttemperatur an Lufteintrittsabschnitten ohne Kanalanschluss ist Folgendes erforderlich:

- es muss entweder mindestens ein Sensor je Quadratmeter bei mindestens vier Messstellen vorhanden sein, unter Beschränkung der Anzahl der gleichmäßig über die freie Lufteintrittsfläche verteilten Sensoren auf 20;
- oder es muss ein Probenahmegerät verwendet werden. Dieses muss bei einer freien Lufteintrittsfläche von mehr als 1 m² um vier Messfühler zur Überprüfung der Gleichförmigkeit ergänzt werden.

Lufttemperatursensoren, entweder einzelne oder eine Probeentnahmeeinrichtung, zur Bestimmung der Lufteintrittstemperatur müssen in einem Abstand von 0,15 cm bis 0,30 cm von der minimalen Hüllfläche, die die äußere Rohrschlinge des Dachgeräts umfasst, angebracht werden. Für eine Konfiguration mit V-förmiger Rohrschlinge ist in Bild 1 die zu berücksichtigende minimale Hüllfläche dargestellt.

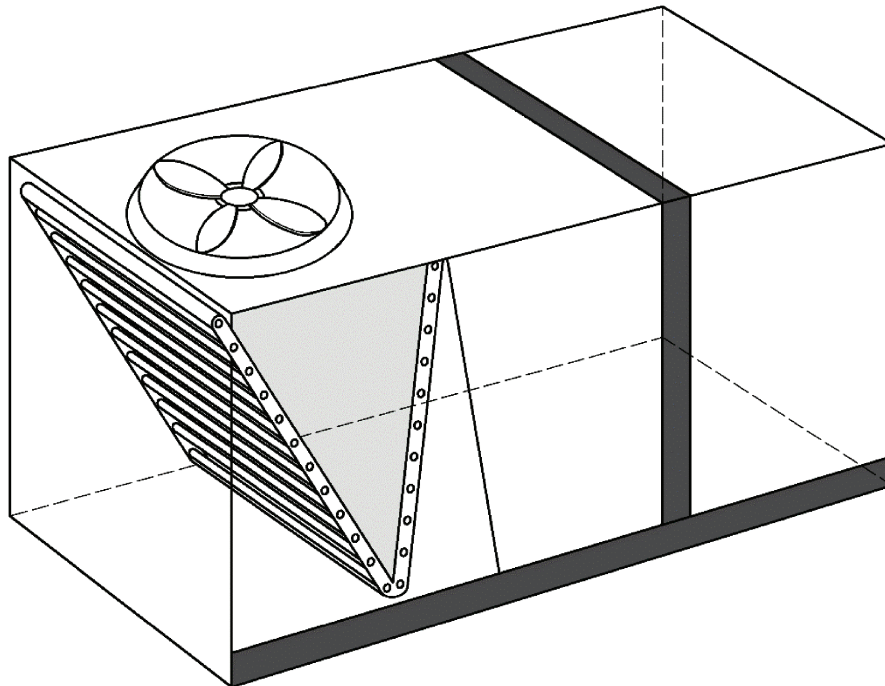


Bild 1 — Beispiel für die minimale Hüllfläche um die Rohrschlange an der Außenseite bei einer Konfiguration mit V-förmiger Rohrschlange

5.5 Messunsicherheiten

Die Messunsicherheiten dürfen die in Tabelle 8 festgelegten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 8 — Messunsicherheiten der angegebenen Werte

Messgröße	Einheit	Messunsicherheit
Flüssigkeit		
— Temperaturdifferenz	K	$\pm 0,15$ K
— Eintritts-/Austrittstemperatur	°C	$\pm 0,15$ K
— Volumenstrom	m³/s	± 1 %
— statische Druckdifferenz	kPa	± 1 kPa ($\Delta P \leq 20$ kPa) oder ± 5 % ($\Delta P > 20$ kPa)
Luft		
— Trockenkugeltemperatur	°C	$\pm 0,2$ K
— Feuchtkugeltemperatur	°C	$\pm 0,4$ K
— Volumenstrom	m³/s	± 5 %
— statische Druckdifferenz	Pa	± 5 Pa ($\Delta P \leq 100$ Pa) oder ± 5 % ($\Delta P > 100$ Pa)
Konzentration (im Volumen)		
— Wärmeträger	%	± 2
Elektrische Größen		
— elektrische Leistung	W	± 1 %
— Spannung	V	$\pm 0,5$ %
— Stromstärke	A	$\pm 0,5$ %
— elektrische Energie	kWh	± 1 %

Bei Norm-Nennbedingungen muss die an der Innenraumlufseite im Luft-Enthalpie-Verfahren gemessene Heiz- oder Kühlleistung mit einer Messunsicherheit ermittelt werden, unabhängig von den einzelnen Messunsicherheiten, einschließlich der Messunsicherheiten in Zusammenhang mit den Fluideigenschaften.

Im Kühlbetrieb wird diese maximale Unsicherheit durch Gleichung (3) angegeben:

$$U_{\max} = 4 + 6 \frac{P_{\text{design}_c}}{\text{gemessene Leistung}} \text{ angegeben in \%} \quad (3)$$

Im Heizbetrieb beträgt diese maximale Unsicherheit:

- 10 % bei den Prüfbedingung A, B, C, E, F und G, sofern zutreffend;
- 15 % bei Prüfbedingung D.

ANMERKUNG CEN ISO/TS 16491 stellt Leitlinien für die Beurteilung der Messunsicherheit bei der Prüfung der Kühl- und Heizleistung von Klimaanlage und Wärmepumpen bereit.

6 Einstellungen

6.1 Einstellungen der Zuluft

Die Zuluftstromrate muss mit dem trockenen Wärmeüberträger eingestellt werden, wenn lediglich der Ventilator betrieben wird.

Die vom Hersteller angegebene Luftvolumenstromrate muss auf Normalluft bezogen sein. Werden unterschiedliche Durchflussmengen für Heiz- und Kühlbetrieb angegeben, muss die höchste Durchflussmenge für die Einstellung der statischen Außendruckdifferenz verwendet werden.

Diese angegebene höchste Stromrate $q_{v,declared}$ muss für die tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen am Ort der Prüfung so korrigiert werden, dass der von der Prüfeinrichtung $q_{v,lab}$ einzustellende Luftvolumenstrom wie in Gleichung (4) angegeben ist.

$$q_{v,lab} = \frac{\rho_{std}}{\rho_{lab}} \cdot q_{v,declared} \quad (4)$$

Dabei ist

$q_{v,declared}$ die vom Hersteller angegebene Luftstromrate unter Normalluftbedingungen, angegeben in m³/h;

ρ_{std} die Dichte von Normalluft (20 °C, 101 325 Pa) gleich 1,204 kg/m³;

ρ_{lab} die Dichte bei den tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen, angegeben in kg/m³.

Wenn die Luftvolumenstromrate $q_{v,lab}$ eingestellt ist, wird die daraus resultierende statische Außendruckdifferenz gemessen als $\Delta_{pe,lab}$.

Der sich daraus ergebende Wert $\Delta_{pe,lab}$ muss unter Verwendung der Gleichung (5) in Normalluft umgewandelt werden, um die einzustellende externe statische Druckdifferenz $\Delta_{pe,std}$ zu erhalten.

$$\Delta_{pe,std} = \frac{\rho_{std}}{\rho_{lab}} \cdot \Delta_{pe,lab} \quad (5)$$

Dabei ist

$\Delta_{pe,std}$ der statische Außendruck bei Normalluftbedingungen, angegeben in Pa;

ρ_{std} die Dichte von Normalluft (20 °C, 101 325 Pa) gleich 1,204 kg/m³;

ρ_{lab} die Dichte bei den tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen, angegeben in kg/m³;

$\Delta_{pe,lab}$ der verfügbare äußere statische Druck bei den tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen, angegeben in Pa, wie in EN 14511-1:2018, 3.58, definiert.

Tabelle 9 — Druckanforderungen

Standard-Nennleistungen kW	Mindestwert äußere statische Druckdifferenz Pa
$Q \leq 50$	50 Pa
$Q > 50$	100 Pa

Wenn $\Delta_{pe, std}$, niedriger als der in Tabelle 9 angegebene Mindestwert ist, muss die Ventilator Drehzahl angepasst werden, bis dieser Mindestwert erreicht wird. Wenn keine Ventilator Drehzahl vorhanden ist, muss die Luftstromrate verringert werden.

Wenn $\Delta_{pe, std}$, größer als der in Tabelle 9 angegebene Höchstwert ist, muss die Ventilator Drehzahl angepasst werden, bis dieser Höchstwert erreicht wird. Wenn keine Ventilator Drehzahl vorhanden ist, muss die Luftstromrate verringert werden.

Die für die Einstellung der statischen Außendruckdifferenz verwendete Einrichtung muss bei allen Prüfungen in derselben Position gehalten werden.

6.2 Einstellung an der Außenwärmeüberträgerseite

6.2.1 Geräte ohne Kanalanschluss

Bei Geräten ohne Kanalanschluss müssen die regelbaren Einstellungen, z. B. Jalousien und Ventilator Drehzahl, auf maximalen Luftvolumenstrom im Beharrungszustand eingestellt werden.

Wenn der Hersteller bei Ventilatoren mit Inverterregelung eine Ventilator Drehzahl angibt, die sich von der maximalen an der Regeleinrichtung für eine vorgegebene Nennbedingung einzustellenden Drehzahl unterscheidet, muss diese Drehzahl verwendet werden.

6.2.2 Geräte mit Kanalanschluss

Wenn in der Montageanweisung des Herstellers angegeben ist, dass die maximal zulässige Länge des Austrittskanals weniger als 1 m beträgt, kann das Gerät als zulieferungsfrei betrachtet und somit als Außengerät ohne Kanalanschluss mit einer statischen Außendruckdifferenz von 0 Pa geprüft werden.

Andernfalls muss die Zuluftstromrate mit einem trockenen Wärmeaustauscher eingestellt werden. Wenn möglich, sollte nur der Ventilator in Betrieb sein, um einen trockenen Zustand der Rohrschlinge sicherzustellen. Die vom Hersteller angegebene Luftvolumenstromrate muss auf Normalluft bezogen sein.

Diese angegebene Stromrate $q_{v, outdoor, declared}$ muss für die tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen am Messpunkt so korrigiert werden, dass der von der Prüfeinrichtung einzustellende Luftvolumenstrom $q_{v, outdoor, lab}$ wie in Gleichung (6) angegeben ist.

$$q_{v, outdoor, lab} = \frac{\rho_{std}}{\rho_{lab}} \cdot q_{v, outdoor, declared} \quad (6)$$

Dabei ist

$q_{v, outdoor, declared}$ die vom Hersteller angegebene Luftstromrate unter Normalluftbedingungen, angegeben in m^3/h ;

ρ_{std} die Dichte von Normalluft (20 °C, 101 325 Pa) gleich 1,204 kg/m^3 ;

ρ_{lab} die Dichte bei den tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen, angegeben in kg/m^3 .

Wenn die Luftvolumenstromrate $q_{v, outdoor, lab}$ eingestellt ist, wird die daraus resultierende statische Außendruckdifferenz gemessen als $\Delta_{pe, outdoor, lab}$.

Der sich daraus ergebende Wert muss unter Verwendung der Gleichung (7) in Normalluft umgewandelt werden, um die einzustellende externe statische Druckdifferenz $\Delta_{pe, outdoor, std}$ zu erhalten.

$$\Delta_{pe, outdoor, std} = \frac{\rho_{std}}{\rho_{lab}} \cdot \Delta_{pe, outdoor, lab} \quad (7)$$

Dabei ist

- | | |
|-----------------------------|--|
| $\Delta_{pe, outdoor, std}$ | der statische Außendruck bei Normalluftbedingungen, angegeben in Pa; |
| ρ_{std} | die Dichte von Normalluft (20 °C, 101 325 Pa) gleich 1,204 kg/m ³ ; |
| ρ_{lab} | die Dichte bei den tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen, angegeben in kg/m ³ . |
| $\Delta_{pe, outdoor, lab}$ | der verfügbare äußere statische Druck bei den tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen, angegeben in Pa, wie in EN 14511-1:2018, 3.58, definiert. |

Wenn $\Delta_{pe, outdoor, std}$ niedriger ist als 30 Pa, muss die Ventilator Drehzahl so angepasst werden, dass der Mindestwert erreicht wird. Wenn keine Ventilator Drehzahl vorhanden ist, muss die Luftstromrate verringert werden.

Die für die Einstellung der statischen Außendruckdifferenz verwendete Einrichtung muss bei allen Prüfungen in derselben Position gehalten werden.

6.2.3 Wasserquellengeräte

Werden andere flüssige Wärmeträger als Wasser verwendet, dann müssen die spezifische Wärmekapazität und Dichte dieser Wärmeträger ermittelt und bei der Auswertung berücksichtigt werden.

6.2.4 Geräte mit integrierten Flüssigkeitspumpen

Bei Geräten mit integrierter und einstellbarer Wasser- oder Solepumpe muss die Geschwindigkeit der Pumpe gleichzeitig mit der Temperaturdifferenz eingestellt werden.

Im Fall einer Flüssigkeitspumpe mit mehreren festen Geschwindigkeiten oder mit variabler Geschwindigkeit, muss der Hersteller Informationen über die Einstellungen der Pumpe bereitstellen (Geschwindigkeit oder zu erzielender externer statischer Druck).

7 Leistungs- und Leistungsaufnahme-Berechnungen

7.1 Grundlagen für die Leistungsbestimmung

Die Heiz- und/oder Kühlleistung von Luft/Luft- oder Wasser (Sole)/Luft-Geräten muss durch Messungen unter Anwendung des Luft-Enthalpie-Verfahrens (siehe Anhang B) bestimmt werden.

Diese gemessenen Leistungen müssen gegebenenfalls anhand der Wärmeleistung des/der Innenventilators(en) korrigiert werden.

Bei Geräten, die nicht für einen Kanalanschluss vorgesehen sind, d. h. die keine externen Druckdifferenzen zulassen, gilt keine Leistungskorrektur aufgrund der vom Innenventilator erzeugten Wärme.

Für Geräte mit Kanalanschluss gilt die folgende Leistungskorrektur:

- Die gemessene Heizleistung muss durch Subtraktion der mit Gleichung (8) (siehe 7.2.2.1) berechneten Korrektur der Ventilatorleistungsaufnahme korrigiert werden, um die Heizleistung P_H zu erhalten.
- Die gemessene Kühlleistung muss durch Addition der mit Gleichung (8) (siehe 7.2.2.1) berechneten Korrektur der Ventilatorleistungsaufnahme korrigiert werden, um die Kühlleistung P_C zu erhalten.

Bei Wasser(Sole)-Luft-Geräten wird empfohlen, auch die Leistung aus außenseitigen Messungen zu messen, um eine Wärmebilanz mit der Leistung aus innenseitigen Luftmessungen zu erstellen. In diesem Fall weichen die beiden Leistungen nicht um mehr als die größte Unsicherheit von luft- und wasserseitigen Messungen ab.

7.2 Korrektur der effektiven Leistungsaufnahme

7.2.1 Allgemeines

Die effektive Leistungsaufnahme muss die Korrektur aufgrund der Leistungsaufnahme von Pumpen und/oder Ventilatoren beinhalten, die folgendermaßen in das Gerät integriert oder aber nicht integriert sind.

7.2.2 Leistungsaufnahmekorrektur von Ventilatoren bei Geräten ohne Kanalanschluss

Bei Geräten, die nicht für einen Kanalanschluss vorgesehen sind, d. h. die keine externen Druckdifferenzen zulassen, und die einen eingebauten Ventilator aufweisen, muss die Leistungsaufnahme des Ventilators in der effektiven Leistungsaufnahme des Gerätes enthalten sein.

7.2.2.1 Leistungsaufnahmekorrektur von Ventilatoren bei Geräten mit Kanalanschluss

Ist ein Ventilator fester Bestandteil des Gerätes, dann muss die Leistungsaufnahme des Ventilatormotors nur anteilig der effektiven Leistungsaufnahme des Gerätes zugerechnet werden. Der Anteil, der von der gesamten Leistungsaufnahme des Gerätes abzuziehen ist, muss nach Gleichung (8) berechnet werden:

$$\frac{q \cdot \Delta_{pe,m,std}}{\eta} \quad (8)$$

Dabei ist

- | | |
|---------------------|--|
| q | die Luft-Volumenstromrate, die während der Leistungsprüfung gemessen wurde, angegeben in m ³ /s und bezogen auf Normalluftbedingungen; |
| $\Delta_{pe,m,std}$ | die verfügbare äußere statische Druckdifferenz, die während der Leistungsprüfung gemessen wurde, angegeben in Pa und bezogen auf Normalluftbedingungen; |
| η | gleich η_{target} , wie angegeben vom Ventilatorenhersteller (siehe Ökodesign-Verordnung (EU) Nr. 327/2011 für weitere Informationen) für Ventilatoren, die durch Motoren mit einer elektrischen Eingangsleistung zwischen 125 W und 500 kW angetrieben werden; andernfalls gleich 0,3 nach Festlegung. |

Diese Korrektur muss gegebenenfalls sowohl für den integrierten Innenlüfter als auch für den integrierten Außenlüfter berechnet werden.

7.2.2.2 Leistungsaufnahmekorrektur von Flüssigkeitspumpen

7.2.2.2.1 Leistungsaufnahmekorrektur für integrierte Flüssigkeitspumpen

Falls die Flüssigkeitspumpe fester Bestandteil des Gerätes ist, muss diese für den Betrieb angeschlossen sein. Wird die Flüssigkeitspumpe vom Hersteller getrennt vom Gerät geliefert, muss sie für den Betrieb in Übereinstimmung nach den Anweisungen des Herstellers angeschlossen werden und ist dann als fester Bestandteil des Geräts zu betrachten.

Ist eine integrierte Flüssigkeitspumpe fester Bestandteil des Gerätes, dann muss die Leistungsaufnahme des Pumpenmotors nur anteilig der effektiven Leistungsaufnahme des Gerätes zugerechnet werden. Der Anteil, der von der gesamten Leistungsaufnahme des Gerätes abzuziehen ist, muss nach Gleichung (9) berechnet werden:

$$\frac{q \cdot \Delta p_e}{\eta} \quad (9)$$

Dabei ist

q die gemessene Flüssigkeitsdurchflussrate, angegeben in m³/s;

Δp_e die gemessene erreichbare externe statische Druckdifferenz, angegeben in Pa, wie in EN 14511-1:2018, 2.59 festgelegt;

η der nach Anhang D berechnete Wirkungsgrad der Pumpe.

In dem Fall, dass die Flüssigkeitspumpe keine externe statische Druckdifferenz bereitstellen kann, gilt diese Korrektur nicht, jedoch muss die Korrektur nach 7.2.2.2.2 durchgeführt werden.

7.2.2.2.2 Leistungsaufnahmekorrektur für nicht integrierte Flüssigkeitspumpen

Ist das Gerät nicht mit einer Flüssigkeitspumpe versehen, dann muss die anteilige Leistungsaufnahme, die der effektiven Leistungsaufnahme des Gerätes zuzurechnen ist, nach Gleichung (10) berechnet werden:

$$\frac{q \cdot (-\Delta p_i)}{\eta} \quad (10)$$

Dabei ist

q die gemessene Flüssigkeitsdurchflussrate, angegeben in m³/s;

Δp_i die gemessene interne statische Druckdifferenz, angegeben in Pa, wie in EN 14511-1:2018, 2.60 festgelegt;

η der nach Anhang D berechnete Wirkungsgrad der Pumpe.

8 Verfahren zur Leistungsprüfung

8.1 Zulässige Abweichungen

Zulässige Abweichungen der Messwerte von den Prüfbedingungen sind in Tabelle 10 aufgeführt.

Tabelle 10 — Zulässige Abweichungen von den Einstellwerten

Messgröße	Zulässige Abweichung der arithmetischen Mittelwerte von den Sollwerten	Zulässige Abweichungen der einzelnen Messwerte von den zeitlich gemittelten Messwerten
Flüssigkeit		
— Eintrittstemperatur	$\pm 0,2$ K	$\pm 0,5$ K
— Austrittstemperatur	$\pm 0,3$ K	$\pm 0,6$ K
— Volumenstrom	± 1 %	$\pm 2,5$ %
— statische Druckdifferenz	—	± 10 %
Luft		
— Eintrittstemperatur (Trockenkugel) ^a	$\pm 0,3$ K	± 1 K
— Eintrittstemperatur (Feuchtkugel) ^a	$\pm 0,4$ K	± 1 K
— (Trockenkugel – Feuchtkugel) Temperaturdifferenz ^b	$\pm 0,3$ K	—
— Volumenstrom	± 5 %	± 10 %
— statische Druckdifferenz	—	± 10 %
Kältemittel		
— Flüssigkeitstemperatur	± 1 K	± 2 K
— Sattedampf-/Siedepunkttemperatur	$\pm 0,5$ K	± 1 K
Spannung	± 4 %	± 4 %
^a Bei Geräten, bei denen die Oberflächen des Außenwärmeüberträgers mehr als 5 m ² betragen, wird die zulässige Abweichung verdoppelt. Bei der Prüfung von Einkanal-Geräten sollte der arithmetische Mittelwert der Differenz zwischen der Trockenlufttemperatur des Innenraums und der vom Außenraum zugeleiteten Luft eine höchstzulässige Abweichung von 0,3 K aufweisen. Diese Anforderung gilt gleichermaßen für die Differenz der Feuchtlufttemperatur. ^b Diese Abweichung gilt für die Einstellung der Temperaturdifferenz. Wenn diese gleich 1 K ist, darf die Temperaturdifferenz somit zwischen 0,7 K und 1,3 K schwanken.		

8.1.1 Messung der abgegebenen Leistung für Wasserquellengeräte

8.1.1.1 Beharrungszustand

Dieser Zustand gilt als erreicht und gehalten, wenn alle Messgrößen, bezogen auf die in Tabelle 10 angegebenen Grenزابweichungen, über eine Dauer von mindestens 1 h konstant bleiben, ohne dass die Einstellwerte verändert werden müssen. Zulässig sind regelungstechnisch bedingte periodische Schwankungen von Messgrößen, sofern der Mittelwert dieser Schwankungen die zulässigen Abweichungen nach Tabelle 10 nicht überschreitet.

8.1.1.2 Messung der Heizleistung und Kühlleistung

Zur Messung der abgegebenen Leistung ist die kontinuierliche Aufzeichnung aller wesentlichen Messdaten erforderlich. Bei Aufzeichnungsgeräten mit zyklischer Datenaufzeichnung muss die Messperiode so eingestellt werden, dass mindestens alle 30 s eine vollständige Datenaufzeichnung erfolgt.

Die abgegebene Leistung muss im Beharrungszustand gemessen werden. Die Dauer der Messungen muss mindestens 35 min betragen.

8.1.2 Messung der abgegebenen Leistung für Kühlleistung und Luftquellengeräte

8.1.2.1 Beharrungszustand

Dieser Zustand gilt als erreicht und gehalten, wenn alle Messgrößen, bezogen auf die in Tabelle 10 angegebenen Grenzwerte, über eine Dauer von mindestens 1 h konstant bleiben, ohne dass die Einstellwerte verändert werden müssen. Zulässig sind regelungstechnisch bedingte periodische Schwankungen von Messgrößen, sofern der Mittelwert dieser Schwankungen die zulässigen Abweichungen nach Tabelle 10 nicht überschreitet.

8.1.2.2 Messung der Kühlleistung

Zur Messung der abgegebenen Leistung ist die kontinuierliche Aufzeichnung aller wesentlichen Messdaten erforderlich. Bei Aufzeichnungsgeräten mit zyklischer Datenaufzeichnung muss die Messperiode so eingestellt werden, dass mindestens alle 30 s eine vollständige Datenaufzeichnung erfolgt.

Die abgegebene Leistung muss im Beharrungszustand gemessen werden. Die Messdauer muss mindestens 35 min betragen.

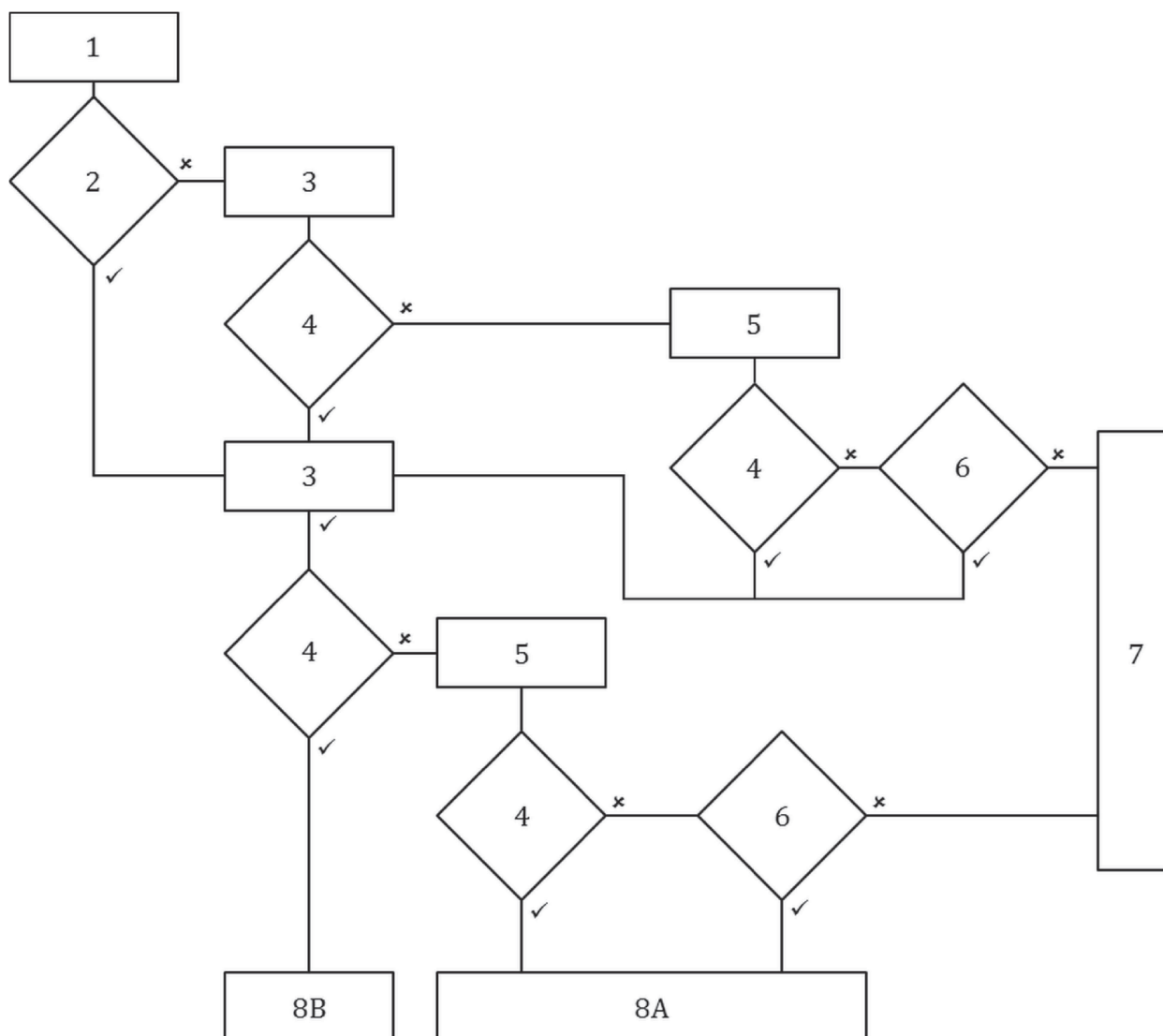
8.1.3 Messung der abgegebenen Leistung für Heizleistung und Luftquellengeräte

8.1.3.1 Allgemeines

Das Prüfverfahren muss identifizieren, ob das Gerät im Beharrungszustand oder instationär betrieben wird, aufgrund von Abtauzyklen, die abhängig von den Betriebsbedingungen auftreten können.

Das Prüfverfahren ist mittels des nachstehenden Ablaufdiagramms (siehe Bild 2) beschrieben. Die verschiedenen Verfahrensschritte sind in den folgenden Unterabschnitten erläutert.

Die Schritte des Ablaufdiagramms müssen unmittelbar aufeinander folgen.



Legende

- ✓ Ja
- X Nein

Bild 2 — Ablaufdiagramm der Verfahrensschritte

8.1.3.2 Schritt 1: Vorkonditionierung

Die Prüfraumeinrichtung für die Rekonditionierung und das zu prüfende Gerät müssen gestartet und so lange betrieben werden, bis die in Tabelle 10 festgelegten Prüftoleranzen über mindestens 10 min erreicht sind.

Es wird empfohlen, dass die Vorbehandlung mit einem automatisch oder manuell gestarteten Abtauzyklus endet, dies gilt für die Prüfung unter Nennbedingungen für Außenluft, wie in Tabelle 3, Tabellen 12 bis 15 und Tabelle 19 von EN 14511-2:2018 angegeben.

8.1.3.3 Schritt 2: Erzwungener Abtauzyklus

Es wird empfohlen, Schritt 1 mit einem manuell oder automatisch gestartetem Abtauzyklus zu beenden, damit das Verfahren ohne oder mit nur äußerst geringem Einfluss auf das Gerät durch die Vorgehensweise, wie die Betriebsbedingungen erreicht wurden, fortgesetzt werden kann.

Schritt 2 prüft, ob der Empfehlung Folge geleistet wurde oder nicht, um den nächsten Schritt des Ablaufdiagramms zu wählen.

8.1.3.4 Schritt 3: Gleichgewichtsperiode

Während der Gleichberichtsperiode von einer Stunde, muss das zu prüfende Gerät betrieben werden, während die in Tabelle 10 festgelegten Prüf-Grenzabweichungen erreicht werden, außer wenn während dieser Periode ein Abtauzyklus auftritt, wobei für diesen Fall dann die Prüf-Grenzabweichungen nach Tabelle 11 gelten.

ANMERKUNG Wenn es vor dem Ende von Schritt 3 zu einem Abtauen kommt, besteht keine Notwendigkeit, die vollständige Dauer dieses Schrittes abzuwarten. Die Prüfung kann direkt mit dem nächsten Schritt des Ablaufdiagramms fortgesetzt werden.

8.1.3.5 Schritt 4: Abtauzyklus

Es wird geprüft, ob das Gerät während des vorherigen Schrittes (Schritt 3 oder Schritt 5) einen Abtauzyklus durchgeführt hat.

8.1.3.6 Schritt 5: Datenerfassung

Die Daten müssen in gleichmäßigen Abständen von jeweils höchstens 30 s erfasst werden, außer während der Abtauzyklen, wie nachfolgend festgelegt, für eine Dauer von 70 min.

Während des Abtauzyklus zuzüglich der ersten 10 min nach Abtauende müssen die zur Beurteilung der integrierten Heizleistung und der integrierten Leistungsaufnahme der Wärmepumpe verwendeten Daten häufiger in gleichmäßigen Abständen von 10 s oder weniger erfasst werden.

Diese häufiger erfassten Daten umfassen die Veränderung in der innenseitigen Trockenlufttemperatur.

Bei Geräten, die während eines Abtauvorgangs den Innenventilator automatisch abschalten, muss der Anteil der netto gelieferten Wärme und/oder die Änderung der innenseitigen Trockenlufttemperatur bei abgeschaltetem Innenventilator auf einen Wert von Null gesetzt werden.

Die Differenz zwischen der Temperatur des aus dem Innenwärmeüberträger austretenden und in diesen eintretenden Wärmeübertragungsmediums muss während der Datenerfassungsperiode (Schritt 5) gemessen werden. Während der Datenerfassung muss für jede Zeitspanne von jeweils 5 min eine mittlere Temperaturdifferenz errechnet werden, $\Delta T_i(t)$. Der Mittelwert der Temperaturdifferenz der ersten 5 min der Datenerfassungsperiode, $\Delta T_i(t=0)$, muss gespeichert werden, um die prozentuale Änderung wie in Gleichung (11) angegeben zu berechnen.

$$\% \Delta T = \left[\frac{\Delta T_i(\tau=0) - \Delta T_i(\tau)}{\Delta T_i(\tau=0)} \right] \quad (11)$$

Das folgende Bild 3 stellt den Temperaturanstieg während Schritt 5 und die Berechnung von $\% \Delta T$ dar.

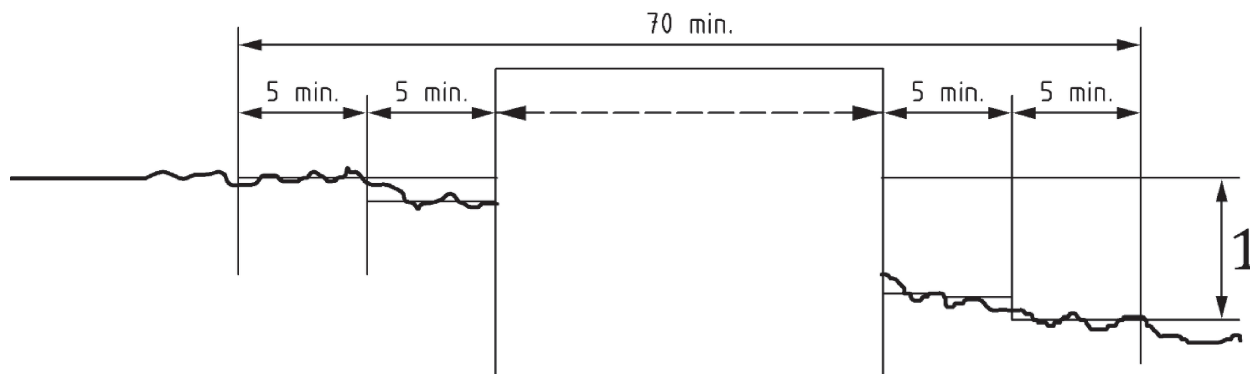


Bild 3 — Datenerfassung

ANMERKUNG Wenn es vor dem Ende von Schritt 5 zu einem Abtauen kommt, besteht keine Notwendigkeit, die vollständige Dauer dieses Schrittes abzuwarten. Die Prüfung kann direkt mit dem nächsten Schritt des Ablaufdiagramms fortgesetzt werden.

8.1.3.7 Schritt 6: Variation von $\% \Delta T$

Überschreitet der Wert $\% \Delta T$ 2,5 % nicht und werden die in Tabelle 9 festgelegten Prüf-Grenzabweichungen während der Datenerfassungsperiode (Schritt 5) eingehalten, so muss die Prüfung der Heizleistung als eine Prüfung im Beharrungszustand (Schritt 7) bezeichnet werden.

Wenn zu einem beliebigen Zeitpunkt während Schritt 5 der Wert $\% \Delta T$ 2,5 % überschreitet, muss die Prüfung direkt mit dem nächsten Schritt im Ablaufdiagramm fortgesetzt werden.

8.1.3.8 Schritt 7: Beharrungszustand

Die Prüfung gilt als im Beharrungszustand und muss nach der Datenerfassung (Schritt 5) beendet werden, während der die in Tabelle 10 festgelegten Prüf-Grenzabweichungen eingehalten wurden.

Zulässig sind regelungstechnisch bedingte periodische Schwankungen von Messgrößen, sofern der Mittelwert dieser Schwankungen die zulässigen Abweichungen nach Tabelle 10 nicht überschreitet.

Daten aus der 70-minütigen Datenerfassung werden für die Berechnung der Heizleistung des Gerätes verwendet (siehe 8.2.3).

8.1.3.9 Schritt 8: Instationärer Betrieb

8.1.3.9.1 Allgemeines

Die Prüfung gilt als instationäre Prüfung und es kann zu Abtauzyklen kommen.

Ein Abtauzyklus startet, wenn der Betrieb des Geräts so modifiziert wird, dass das Abtauen des Außenwärmeüberträgers gesteuert wird.

ANMERKUNG 1 Nachstehend sind einige Beispiele des modifizierten Betriebs aufgeführt, die den Start eines Abtauzyklus festlegen:

- Das Signal des Vierwegeventils deutet auf eine Änderung des Zustandes hin.
- Die Wassertemperaturdifferenz ist kleiner als 0,2 K.
- Ein oder mehrere Kompressoren stoppen.

Ein Abtauzyklus endet, wenn der Betrieb des Gerätes in den ursprünglichen Zustand zurückgeht.

ANMERKUNG 2 Nachstehend sind einige Beispiele des modifizierten Betriebs aufgeführt, die das Ende eines Abtauzyklus festlegen:

- Das Signal des Vierwegeventils deutet auf eine Änderung des Zustandes hin.
- Die Wassertemperaturdifferenz ist größer als 0,2 K.
- Ein oder mehrere Kompressoren starten.

Wie in Tabelle 10 angemerkt, sind die Prüf-Grenzabweichungen für zwei Teilbereiche festgelegt. Bereich H umfasst Daten, die jeweils während des Heizintervalls, mit Ausnahme der ersten 10 min nach Beendigung des Abtauzyklus, erfasst werden. Bereich D umfasst Daten, die jeweils während des Abtauzyklus zuzüglich der ersten 10 min des nachfolgenden Heizintervalls erfasst werden.

Alle in den jeweiligen Bereichen, H oder D, erfassten Daten müssen für die Bewertung der Übereinstimmung mit den Prüf-Grenzabweichungen in Tabelle 11 zugrunde gelegt werden. Daten aus zwei oder mehr H-Bereichen bzw. zwei oder mehr D-Bereichen dürfen nicht in Kombination für die Bewertung der Übereinstimmung mit Tabelle 11 verwendet werden. Die Übereinstimmung beruht auf der getrennten Bewertung der Daten aus jedem einzelnen Erfassungsbereich.

8.1.3.9.2 Schritt 8A

Die Datenerfassungsperiode, einschließlich der Dauer des vorherigen Schrittes 5, muss auf 3 h verlängert werden oder bis die Wärmepumpe während der Datenerfassung drei vollständige Zyklen abgeschlossen hat, je nachdem, welche Bedingung zuerst eintritt. In Schritt 8a müssen die in Tabelle 10 angegebenen Prüf-Grenzabweichungen während der gesamten Dauer erreicht werden.

Nur Daten aus während der Dauer von 3 h abgeschlossenen Zyklen werden für die Berechnung der Leistung verwendet. Wenn während der 3-stündigen Dauer ein Zyklus nicht abgeschlossen wird, wird die Leistung anhand der über die Dauer von 3 h gemittelten Daten berechnet.

Arbeitet die Wärmepumpe nach Ablauf von 3 h im Abtauzyklus, muss dieser Zyklus vor Beendigung der Datenaufzeichnung abgeschlossen werden. Ein vollständiger Zyklus umfasst eine Heizperiode und eine Abtauperiode, gemessen von Abtauende bis Abtauende.

Für Einheiten mehrfachen Kältemittelkreisläufen, müssen die Daten über einen Zeitraum von 3 h hinweg aufgezeichnet und berechnet werden, wie auch immer der Zustand der verschiedenen Kältemittelkreisläufe ist.

8.1.3.9.3 Schritt 8B

In Schritt 8b müssen die Daten bis zum Ablauf der 3 h oder bis die Wärmepumpe drei vollständige Zyklen während dieses Zeitraums abgeschlossen hat aufgezeichnet werden, je nachdem, welche Bedingung zuerst eintritt, da nach der letzten Gleichgewichtsperiode (Schritt 3) keine Datenerfassung (Schritt 5) erfolgt ist. In Schritt 8a müssen die in Tabelle 11 angegebenen Prüf-Grenzabweichungen während der gesamten Dauer erreicht werden.

Nur Daten aus während der Dauer von 3 h abgeschlossenen Zyklen werden für die Berechnung der Leistung verwendet. Wenn während der 3-stündigen Dauer ein Zyklus nicht abgeschlossen wird, wird die Leistung anhand der über die Dauer von 3 h gemittelten Daten berechnet.

Arbeitet die Wärmepumpe nach Ablauf von 3 h im Abtauzyklus, muss dieser Zyklus vor Beendigung der Datenaufzeichnung abgeschlossen werden. Ein vollständiger Zyklus umfasst eine Heizperiode und eine Abtauperiode, gemessen von Abtauende bis Abtauende.

Für Einheiten mehrfachen Kältemittelkreisläufen, müssen die Daten über einen Zeitraum von 3 h hinweg aufgezeichnet und berechnet werden, wie auch immer der Zustand der verschiedenen Kältemittelkreisläufe ist.

Tabelle 11 — Zulässige Abweichungen bei Prüfungen der Heizleistung bei Prüfablauf unter instationären Betriebsbedingungen

Anzeigewert	Abweichungen der arithmetischen Mittelwerte von festgelegten Prüfbedingungen		Abweichung der Einzelwerte von festgelegten Prüfbedingungen	
	Bereich H ^a	Bereich D ^b	Bereich H ^a	Bereich D ^b
Temperatur der Einlassluft an der Innenseite:				
— Trockenkugel	±0,6 K	±1,5 K	±1,0 K	±2,5 K
— Feuchtkugel	—	—	—	—
Temperatur der Einlassluft an der Außenseite:				
— Trockenkugel ^c	±0,6 K	±1,5 K	±1,0 K	±5,0 K
— Feuchtkugel ^c	±0,4 K	±1,0 K	±0,6 K	—
— Temperaturdifferenz (Trockenkugel – Feuchtkugel) ^f	±0,6 K	—	—	—
Eintrittswassertemperatur	±0,2 K ^e	—	±0,5 K ^e	d
Wasseraustrittstemperatur	±0,5 K	—	—	—
^a Gilt bei Heizbetrieb der Wärmepumpe, ausgenommen die ersten 10 min nach Beendigung eines Abtauzyklus. ^b Gilt während eines Abtauzyklus und während der ersten 10 min nach Beendigung eines Abtauzyklus, wenn die Wärmepumpe im Heizbetrieb arbeitet. ^c Bei Geräten, bei denen die Oberflächen des Außenwärmeüberträgers mehr als 5 m ² betragen, wird die zulässige Abweichung verdoppelt. ^d Die Abweichung darf nicht mehr als –5,0 K und +2,0 K des arithmetischen Mittelwertes betragen, der während des vorherigen Bereichs H gemessen wurde. ^e Trifft nur auf Norm-Nennbedingungen zu, für die die Temperaturdifferenz festgelegt ist. ^f Diese Abweichung gilt für die Einstellung der Temperaturdifferenz. Wenn diese gleich 1 K ist, darf die Temperaturdifferenz somit zwischen 0,4 K und 1,6 K schwanken.				

8.2 Prüfergebnisse

8.2.1 Aufzuzeichnende Daten

Es müssen Daten nach Tabelle 12 für alle Norm-Nennbedingungen oder Teillastbedingungen, sofern relevant, bereitgestellt werden.

Die Tabelle identifiziert die allgemeinen geforderten Informationen, ist jedoch nicht als Beschränkung der zu bestimmenden Daten vorgesehen. Diese Daten müssen die während der Datenerfassungsperiode erfassten Mittelwerte sein, ausgenommen ist die Zeitmessung.

Wenn die Berechnung des jahreszeitlichen Raumkühlungs-/Raumheizungswirkungsgrad angegeben wird, muss sie auf den Ergebnissen dieser Daten basieren.

Tabelle 12 — Aufzuzeichnende Daten

Größe	Einheit	Luft-Enthalpie-Verfahren	Flüssigkeits-Enthalpie-Verfahren ^a
1) Umgebungsbedingungen			
— Lufttemperatur, Trockenkugel	°C	X	—
— Atmosphärendruck	kPa	X	—
2) Elektrische Größen			
— Spannung	V	X	—
— Gesamtstrom	A	X	—
— Gesamtleistungsaufnahme, P_T	W	X	—
— effektive Leistungsaufnahme, P_E	W	X	—
3) Thermodynamische Größen			
a) Innenwärmeüberträger			
Luft			
— Eintrittstemperatur, Trockenkugel	°C	X	—
— Eintrittstemperatur, Feuchtkugel	°C	X	—
Für Geräte mit Kanalanschluss			
— Austrittstemperatur, Trockenkugel	°C	X	—
— Austrittstemperatur, Feuchtkugel	°C	X	—
— äußere/innere statische Druckdifferenz	Pa	X	—
— Volumenstromrate, q	m ³ /s	X	—
— Kondensatanfall	kg/s	X	—
b) Außenwärmeüberträger			
Luft			
— Eintrittstemperatur, Trockenkugel	°C	X	—
— Eintrittstemperatur, Feuchtkugel, falls anwendbar	°C	X	—
Für Geräte mit Kanalanschluss			
— Austrittstemperatur, Trockenkugel	°C	X	—
— Austrittstemperatur, Feuchtkugel	°C	X	—
— äußere/innere statische Druckdifferenz	Pa	X	—
— Volumenstromrate, q	m ³ /s	X	—
Wasser oder Sole			
— Eintrittstemperatur	°C	X	X
— Austrittstemperatur	°C	X	X
— Volumenstrom	m ³ /s	X	X

Größe	Einheit	Luft-Enthalpie-Verfahren	Flüssigkeits-Enthalpie-Verfahren ^a
— Einstellung des Flüssigkeitsdurchflusses an der Pumpe, falls anwendbar	—	X	X
— äußere/innere statische Druckdifferenz	kPa	X	X
c) Wärmeübertragungsmedium (ausgenommen Wasser)			
— Konzentration (Volumen)	%		X
— Dichte (wenn für die Berechnung benötigt)	kg/m ³		X
— spezifische Wärme (wenn für die Berechnung benötigt)	J/(kgx K)		X
d) Verdichter			
— Drehzahl (nur für Verdichter offener Bauweise)	min ⁻¹	X	—
— Leistungsaufnahme des Motors (nur bei Verdichtern mit offenem Verdichter)	W	X	—
— Verdichterfrequenz bei Inverterregelung	Hz	X	—
e) Abtauen			
— Abtauzeit(en)	s	X/X/X	—
— Arbeitszyklus/-zyklen mit Abtauen	min	X/X/X	—
4) Datenerfassungsperiode	min	X	X
5) Leistung			
— Heizleistung (P_H)	W	X	X
— Gesamt-Kühlleistung (P_C)	W	X	X
— latente Kühlleistung (P_L)	W	X	—
— sensible Kühlleistung (P_S)	W	X	—
6) Leistungszahlen			
— COP	W/W	X	—
— EER	W/W	X	—
— SHR	W/W	X	—
^a Bei gleichzeitiger Anwendung mit den raumluftseitigen Messungen.			

8.2.2 Berechnung der Kühlleistung und der Wärmerückgewinnungsleistung

Die durchschnittlichen Kühl- und Wärmerückgewinnungsleistungen müssen aus den während der Datenerfassungsperiode aufgezeichneten Wertegruppen der Kühl- und Wärmerückgewinnungsleistungen oder aus den während der Datenerfassungsperiode aufgezeichneten Mittelwerten für die Temperatur und den Volumendurchfluss/-strom ermittelt werden.

8.2.3 Berechnung der Heizleistung

8.2.3.1 Prüfung der Leistung im Beharrungszustand

Eine durchschnittliche Heizleistung muss aus den während der Datenerfassungsperiode aufgezeichneten Wertegruppen der Heizleistungen oder aus den während der Datenerfassungsperiode aufgezeichneten Mittelwerten für die Temperatur und den Volumendurchfluss/-strom ermittelt werden.

8.2.3.2 Leistungsprüfung bei instationärem Betriebszustand

Für Geräte, bei denen während der Datenerfassung ein oder mehrere vollständige(r) Zyklus/Zyklen erfolgt/en, gelten die nachfolgenden Festlegungen. Für die Ermittlung der durchschnittlichen Heizleistung müssen die gesamte Leistung und die Dauer der insgesamt während der Datenerfassung erfolgten vollständigen Zyklen zugrunde gelegt werden.

Für Geräte, bei denen während der Datenerfassung kein vollständiger Zyklus erfolgt, gelten die nachfolgenden Festlegungen. Für die Ermittlung der durchschnittlichen Heizleistung müssen die gesamte Leistung und die Dauer der gesamten Datenerfassungsperiode zugrunde gelegt werden.

Im Fall, dass sich die Durchflussraten während der Bereiche H und D der Prüfung im instationären Betriebszustand unterscheiden, muss für die Berechnung der Pump-/Ventilatorkorrekturen ein gewichteter Wert von Durchflussraten während der Bereiche H und D angewendet werden.

8.2.4 Berechnung der effektiven Leistungsaufnahme

8.2.4.1 Prüfung im Beharrungszustand

Eine durchschnittliche elektrische Leistungsaufnahme muss aus der gesamten elektrischen Leistung während der gleichen Dauer der Datenerfassung ermittelt werden, wie sie für die Berechnung der Heiz-/Kühlleistung oder der Wärmerückgewinnungsleistung zugrunde gelegt wurde.

8.2.4.2 Instationärer Betriebszustand mit Abtauzyklus

Eine durchschnittliche elektrische Leistungsaufnahme muss aus der gesamten elektrischen Leistung und der Dauer der gesamten Anzahl vollständiger Zyklen während der gleichen Dauer der Datenerfassung ermittelt werden, wie sie für die Berechnung der Heizleistung zugrunde gelegt wurde.

Im Fall, dass sich die Durchflussraten während der Bereiche H und D der Prüfung im instationären Betriebszustand unterscheiden, muss für die Berechnung der Pump-/Ventilatorkorrekturen ein gewichteter Wert von Durchflussraten während der Bereiche H und D angewendet werden.

8.2.4.3 Instationärer Betriebszustand ohne Abtauzyklus

Eine durchschnittliche elektrische Leistungsaufnahme muss aus der gesamten elektrischen Leistung und der gleichen Dauer der Datenerfassung ermittelt werden, wie sie für die Berechnung der Heizleistung zugrunde gelegt wurde.

9 Hilfsmodi

9.1 Messunsicherheiten

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

- 0,3 W bis 10 W;
- 3 % bei Leistungen über 10 W.

9.2 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“

Im Kühlbetrieb, nachdem das Gerät für 30 min unter Prüfbedingung „D“ in Betrieb genommen wurde, wird der Sollwert des Temperaturreglers in Bezug auf den Raumtemperatursensor so lange erhöht, bis alle Verdichter anhalten. Die zeitlich gemittelte Leistungsaufnahme des Geräts wird über eine Zeitspanne von 60 min, beginnend 10 min nach dem Anhalten des Verdichters, gemessen. Die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus (siehe 9.3) wird von dieser gemessenen Leistungsaufnahme abgezogen, um die Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ zu bestimmen.

Im Heizbetrieb gelten dieselben Grundlagen, jedoch sollte der Sollwert des Temperaturreglers so lange verringert werden, bis der Verdichter anhält, nachdem das Gerät für 30 min mit Prüfbedingung „D“ in Betrieb genommen wurde. Es darf kein Abzug der Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus für den Heizbetrieb erfolgen, sondern die gemessene Gesamtleistungsaufnahme muss als die Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ betrachtet werden.

Falls das Gerät nicht von einem Raumtemperatursensor, sondern von einer Wärmekurve in Bezug auf die Außentemperatur geregelt wird, muss ein Anstieg der Außentemperatur simuliert werden. Dies kann entweder durch den Anstieg der lokalen Temperatur rund um den Außenbereichssensor erfolgen, z. B. indem er in ein Wasserbad getaucht wird, oder durch Ersetzen des Sensors durch einen elektrischen Widerstand. Die simulierte Außentemperatur muss erhöht werden, bis der Verdichter anhält.

Um die Leistungsaufnahme zu messen, die der festgelegten effektiven Leistungsaufnahme entspricht, muss der vorherrschende statische Druck in dem Fall, dass die Flüssigkeitspumpe oder der Ventilator ein integraler Bestandteil des Geräts und während des Modus „Temperaturregler AUS“ in Betrieb ist, ebenfalls gemessen und die Gesamtleistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ um die Leistungsaufnahme der Flüssigkeitspumpe oder des Ventilators korrigiert werden, um diesen statischen Druck nach EN 14511-3 bereitzustellen. Falls durch die Korrektur ein Wert erhalten wird, der größer ist als der gemessene Wert für die Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, dann wird die Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ auf Null gestellt.

Falls die Flüssigkeitspumpe oder der Ventilator kein integraler Bestandteil des Geräts ist, muss die Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ um den Anteil der Leistungsaufnahme der Pumpe oder des Ventilators korrigiert werden, der notwendig ist, um die interne statische Druckdifferenz nach EN 14511-3 zu überwinden. Um zu bestimmen, ob die Flüssigkeitspumpe oder der Ventilator in Betrieb ist, muss das Steuersignal gemessen werden. Falls kein Steuersignal verfügbar ist, muss angenommen werden, dass die Flüssigkeitspumpe oder der Ventilator in Betrieb ist.

9.3 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus

Im Kühlbetrieb, nachdem das Gerät unter Prüfbedingung „D“ für 30 min in Betrieb gewesen ist, wird das Gerät mit dem Steuergerät abgeschaltet. Nach 10 min wird der verbleibende Energieverbrauch über einen Zeitraum von 10 min gemessen und dessen Wert als Verbrauch im Bereitschaftsmodus angenommen. Die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus ist das Verhältnis zwischen gemessenem Energieverbrauch und Prüfdauer.

Im Heizbetrieb erfolgen die Messungen auf die gleiche Weise, nachdem das Gerät für 30 min unter Prüfbedingung „D“ in Betrieb gewesen ist.

Falls es nicht möglich ist, das Gerät mithilfe eines beliebigen Steuergeräts abzuschalten, wird die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus mit der Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ gleichgesetzt.

9.4 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung

Nachdem das Gerät im Heizbetrieb für 30 min mit Prüfbedingung „D“ in Betrieb genommen wurde, wird das Gerät mit dem Steuergerät abgeschaltet und der Energieverbrauch des Geräts ist 8 h lang zu messen, beginnend 10 min nach dem Abschalten aller Verdichter. Die Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung ist das Verhältnis zwischen gemessenem Energieverbrauch und Prüfdauer.

Nachdem das Gerät im Kühlbetrieb für 30 min mit Prüfbedingung „D“ in Betrieb genommen wurde, wird das Gerät mit dem Steuergerät abgeschaltet und der Energieverbrauch des Geräts ist 8 h lang zu messen, beginnend 10 min nach dem Abschalten aller Verdichter. Die Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung ist das Verhältnis zwischen gemessenem Energieverbrauch und Prüfdauer.

Die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus wird von dieser gemessenen Leistungsaufnahme abgezogen, um die Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung zu bestimmen.

9.5 Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „AUS“

Im Anschluss an die Prüfung im Bereitschaftsmodus muss das Gerät in den Modus „AUS“ versetzt werden und angeschlossen bleiben. Nach 10 min wird die verbleibende Leistungsaufnahme für die nächsten 10 min gemessen und es wird angenommen, dass der Mittelwert aus dieser Zeitspanne die Leistungsaufnahme im Modus „AUS“ darstellt.

Wenn am Gerät kein Schalter für den Modus „AUS“ vorhanden ist (z. B. an Innenraumgerät(en) für Klima-Splitgeräte), wird angenommen, dass die Leistungsaufnahme im Modus „AUS“ gleich der Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus ist. Falls weder die Möglichkeit besteht, das Gerät in den Modus „AUS“ noch in den Bereitschaftsmodus zu versetzen, wird angenommen, dass die Leistungsaufnahme im Modus „AUS“ gleich der Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ ist.

10 Saisonale Leistung

10.1 Berechnung von $SEER$ und $SEER_{on}$

10.1.1 Allgemeine Gleichung zur Berechnung von $SEER$

Die $SEER$ wird als Bezugsjahreskühlleistung Q_c geteilt durch den Jahresenergieverbrauch für den Heizbetrieb Q_{CE} nach Gleichung (12) bestimmt:

$$SEER = \frac{Q_c}{Q_{CE}} \quad (12)$$

Dabei ist

Q_c die Bezugsjahreskühlleistung, angegeben in kWh;

Q_{CE} der Jahresenergieverbrauch für den Kühlbetrieb, angegeben in kWh.

Die Klimabedingungen und alle Stunden, die für die Berechnungen von $SEER$ sind in Anhang G angegeben.