

DIN EN 17625



ICS 91.140.30

Einsprüche bis 2024-09-12
Ersatz für
E DIN EN 17625:2021-01

Entwurf

**Dachgeräte –
Prüfung und Bewertung unter Standardbedingungen und
Teillastbedingungen zur Berechnung der jahreszeitlichen Leistung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17625:2024**

Rooftop units –

Testing and rating at standard rating conditions and part load conditions for calculation of seasonal performance;

German and English version prEN 17625:2024

Unités de toiture –

Essais et détermination des performances nominales et à charge partielle pour le calcul de performances saisonnières;

Version anglaise et allemande prEN 17625:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-07-12 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument 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 Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 205 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 17625:2024 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*

– Leerseite –

August 2024

prEN 17625

Dachgeräte – Prüfung und Bewertung unter Standardbedingungen und Teillastbedingungen zur Berechnung der jahreszeitlichen Leistung

Rooftop units – Testing and rating at standard rating conditions and part load conditions for calculation of seasonal performance

Unités de toiture – Essais et détermination des performances nominales et à charge partielle pour le calcul de performances saisonnières; Version anglaise et allemande prEN 17625:2024

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe, Definitionen, Symbole, Abkürzungen und Einheiten	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten	20
4 Prüfbedingungen	22
4.1 Norm-Nennbedingungen	22
4.2 Teillastbedingung	23
4.2.1 Allgemeines	23
4.2.2 Dachgeräte ohne Möglichkeit der freien Kühlung, die nur mit 100 % Umluft betrieben werden	23
4.2.3 Dachgeräte mit der Möglichkeit der freien Kühlung	23
4.2.4 Kühlbetrieb	23
4.2.5 Heizbetrieb	24
5 Prüfgerät	26
5.1 Allgemeine Anforderungen	26
5.2 Prüfraum	26
5.3 Geräte mit Kanalanschluss	27
5.4 Aufstellen und Anschließen des Prüfobjekts	27
5.4.1 Allgemeines	27
5.4.2 Messstellen	27
5.5 Messunsicherheiten	28
6 Einstellungen	29
6.1 Einstellungen der Zuluft	29
6.2 Einstellung an der Außenwärmeüberträgerseite	31
6.2.1 Geräte ohne Kanalanschluss	31
6.2.2 Geräte mit Kanalanschluss	31
6.2.3 Wasserquellengeräte	32
6.2.4 Geräte mit integrierten Flüssigkeitspumpen	32
7 Leistungs- und Leistungsaufnahme-Berechnungen	33
7.1 Grundlagen für die Leistungsbestimmung	33
7.2 Korrektur der effektiven Leistungsaufnahme	33
7.2.1 Allgemeines	33
7.2.2 Leistungsaufnahmekorrektur von Ventilatoren bei Geräten ohne Kanalanschluss	33
7.2.3 Leistungsaufnahmekorrektur von Ventilatoren bei Geräten mit Kanalanschluss	33
7.2.4 Leistungsaufnahmekorrektur von Flüssigkeitspumpen	34
8 Verfahren zur Leistungsprüfung	35
8.1 Messung der abgegebenen Leistung für Wasserquellengeräte	35
8.1.1 Beharrungszustand	35
8.1.2 Messung der Heizleistung und Kühlleistung	35
8.2 Messung der abgegebenen Leistung für Kühlleistung und Luftquellengeräte	35
8.2.1 Beharrungszustand	35
8.2.2 Messung der Kühlleistung	35
8.3 Messung der abgegebenen Leistung für Heizleistung von Luftquellengeräten	35
8.3.1 Allgemeines	35
8.3.2 Schritt 1: Vorkonditionierung	38
8.3.3 Schritt 2: Ende des Abtauzyklus	38
8.3.4 Schritt 3: Gleichgewichtsperiode	38
8.3.5 Schritt 5: Datenerfassung	38
8.3.6 Schritt 4: Abtauzyklus	39

8.3.7	Schritt 6: Beharrungszustand	39
8.3.8	Schritt 7: Instationärer Betrieb	39
8.4	Zulässige Abweichungen	40
8.5	Prüfergebnisse	42
8.5.1	Aufzuzeichnende Daten	42
8.5.2	Berechnung der Kühlleistung	44
8.5.3	Berechnung der Heizleistung	44
8.5.4	Berechnung der effektiven Leistungsaufnahme	45
9	Prüfverfahren für die elektrische Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung sowie im Modus „Aus“	45
9.1	Messunsicherheiten	45
9.2	Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“	45
9.3	Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus	46
9.4	Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	46
9.5	Messung der elektrischen Leistungsaufnahme im Modus „AUS“	46
10	Saisonale Leistungen	47
10.1	Berechnung von $SEER$, $SEER_F$, $SEER_{on}$ und $SEER_{on,F}$	47
10.1.1	Allgemeine Gleichung zur Berechnung von $SEER$	47
10.1.2	Berechnung der Bezugsjahreskühlleistung Q_C	47
10.1.3	Berechnung des Bezugsjahresenergieverbrauchs für den Kühlbetrieb Q_{CE}	47
10.1.4	Berechnung von $SEER_{on}$	48
10.1.5	Berechnung von $SEER_F$	48
10.1.6	Berechnung des Bezugsjahresenergieverbrauchs für den Kühlbetrieb $Q_{CE,F}$	49
10.1.7	Berechnung von $SEER_{on,F}$	49
10.1.8	Berechnungsverfahren für die Bestimmung der EER_{bin} -Werte unter Teillastbedingungen	50
10.2	Berechnung von $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$	52
10.2.1	Allgemeine Gleichung zur Berechnung von $SCOP$	52
10.2.2	Berechnung der Bezugsjahresheizleistung Q_H	53
10.2.3	Berechnung des Jahresenergieverbrauchs für den Heizbetrieb Q_{HE}	53
10.2.4	Berechnung von $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$	53
10.2.5	Berechnungsverfahren für die Bestimmung der COP_{bin} -Werte unter Teillastbedingungen	55
10.3	Bestimmung des Minderungsfaktors C_{dc} und C_{dh}	57
10.3.1	Allgemeines	57
10.3.2	Luft-Luft-Geräte – Kühlbetrieb	58
10.3.3	Luft-Luft-Geräte – Heizbetrieb	58
10.3.4	Wasser/Sole-Luft-Geräte – Kühlbetrieb	58
10.3.5	Wasser/Sole-Luft-Geräte – Heizbetrieb	58
11	Prüfbericht	58
11.1	Allgemeines	58
11.2	Zusätzliche Angaben	59
11.3	Ergebnisse der Leistungsprüfung	59
11.3.1	Allgemeines	59
11.3.2	Jahreszeitbedingte Prüfergebnisse	60
11.4	Spezifische Angaben für das Gerät	60
Anhang A (informativ)	Darstellung von Konfigurationen eines Dachgeräts	61
A.1	Allgemeines	61
A.2	Zwei-Klappen-Dachgerät	61
A.3	Drei-Klappen-Dachgerät	62
A.4	Vier-Klappen-Dachgerät	64
Anhang B (informativ)	Die jahreszeitbedingte Kühl-/Heizwirkung der Raumkühlung/-heizung mit mindestens einem Gemisch aus Außen- und Umluft	66
B.1	Allgemeines	66
B.2	Definitionen	66
B.3	Berechnung der Außenluftlast	67
B.4	Berechnung der Außenluft + Gebäudelasten	69
B.5	Prüfbedingungen	69
B.6	Einstellung der Menge des Außenluftvolumenstroms	69

B.6.1	Allgemeines	69
B.6.2	Heizbetrieb	70
B.6.3	Kühlbetrieb	70
B.6.4	Einstellung des anfänglichen Außenluftanteils	70
B.7	Saisonale Leistung	73
B.7.1	Berechnung der SEEROA	73
B.7.2	Berechnung der $SCOP_{OA}$	73
Anhang C	(normativ) Innenluft-Enthalpie-Verfahren zur Prüfung von Dachgeräten	74
C.1	Allgemeines	74
C.2	Kühl- und Heizleistungen aus dem Innenluft-Enthalpie-Verfahren	74
C.2.1	Allgemeines	74
C.2.2	Luftaustrittskanal	75
C.2.3	Lufteintrittskanal	76
C.2.4	ESP-Messung	76
C.3	Berechnungen der Heiz-/Kühlleistung	76
C.3.1	Allgemeines	76
C.3.2	Berechnung der Kühlleistung	78
C.3.3	Berechnung der Heizleistung	79
C.4	Black-Box-Ansatz	80
Anhang D	(informativ) Beispiele für Prüfanordnungen für Dachgeräte	84
D.1	Allgemeines	84
D.2	Prüfaufbau in einem einzelnen Raum	84
D.3	Prüfaufbau in zwei Räumen	86
Anhang E	(informativ) Symbole, die in Anhang A, Anhang C und Anhang D verwendet werden	89
Anhang F	(normativ) Bestimmung des Wirkungsgrades von Flüssigkeitspumpen	91
F.1	Allgemeines	91
F.2	Hydraulische Leistung der Flüssigkeitspumpe	91
F.2.1	Die Flüssigkeitspumpe ist fester Bestandteil des Gerätes	91
F.2.2	Die Flüssigkeitspumpe ist kein fester Bestandteil des Gerätes	91
F.3	Wirkungsgrad von integrierten Pumpen	91
F.3.1	Nassläuferumwälzpumpen	91
F.3.2	Trockenläufermotorpumpen	92
F.4	Wirkungsgrad von nicht integrierten Pumpen	94
Anhang G	(normativ) Messung der Luftstromrate	95
G.1	Allgemeines	95
G.2	Prüfaufbau	95
G.3	Prüfbedingungen	95
G.4	Messung des Luftvolumenstroms	95
Anhang H	(normativ) Klimastufen (BIN) und Stunden	96
H.1	Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur	96
H.2	Kühlung	96
H.3	Heizbetrieb	97
H.4	Stunden im Aktiv-Modus, im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus „AUS“	98
H.4.1	Kühlung	98
H.4.2	Heizbetrieb	99
H.5	Anzahl der Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung	99
H.5.1	Kühlung	99
H.5.2	Heizbetrieb	99
Literaturhinweise		100

Bilder

Bild 1 — Beispiel für die minimale Hüllfläche um die Rohrschlange an der Außenseite bei einer Konfiguration mit V-förmiger Rohrschlange	28
---	----

Bild 2 — Beispiel einer Gestaltung für die Messung des Luftstroms	31
Bild 3 — Beispiel eines Abtauzyklus mit den Intervallen H und D, der die Entwicklung der Temperatur der Umluft über einen bestimmten Zeitraum zeigt	36
Bild 4 — Ablaufdiagramm der Verfahrensschritte	37
Bild 5 — Datenerfassung	39
Bild A.1 — 2-Klappen-Dachgerät	61
Bild A.2 — 3-Klappen-Dachgerät ohne Wärmerückgewinnung	62
Bild A.3 — 3-Klappen-Dachgerät mit Wärmerückgewinnung	63
Bild A.4 — 4-Klappen-Dachgerät ohne Wärmerückgewinnung	64
Bild A.5 — 4-Klappen-Dachgerät mit Wärmerückgewinnung	65
Bild B.1 — Dachgerät mit Wärmerückgewinnungsleistung	71
Bild C.1 — Übersicht der Messorte	75
Bild C.2 — Messpunkte zur Prüfung der Berechnungen der Heiz-/Kühlleistung	77
Bild C.3 — Leistungsmessung für Dachgeräte mit einer Betriebskonfiguration von 100 % Umluft	80
Bild C.4 — Luftströme im Grenzbereich des Dachgeräts	81
Bild C.5 — Dachgerät, das die Wärmelast des Gebäudes erfüllt	82
Bild C.6 — Dachgerät als Black-Box	83
Bild D.1 — Beispiel für einen Prüfaufbau in einem einzelnen Raum	85
Bild D.2 — Beispiel für einen Prüfaufbau in zwei Räumen	87
Bild F.1 — Abhängigkeit des Wirkungsgrades von Nassläufer-Umwälzpumpen von der hydraulischen Leistung	92
Bild F.2 — Diagramme des Verhältnisses des Wirkungsgrades der Pumpe zu ihrer hydraulischen Leistung	93

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole, Abkürzungen und Einheiten	20
Tabelle 2 — Norm-Nennbedingungen — Luft/Luft-Dachgeräte	22
Tabelle 3 — Norm-Nennbedingungen — Wasser/Luft-Dachgeräte	22
Tabelle 4 — Verhältnis zwischen Trocken- und Feuchtkugeltemperatur der Außenluft	23
Tabelle 5 — Teillastbedingungen für Luft/Luft-Einheiten für den Kühlbetrieb	24
Tabelle 6 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Luft-Einheiten für den Kühlbetrieb	24
Tabelle 7 — Teillastbedingungen für Luft/Luft-Einheiten für den Heizbetrieb	25
Tabelle 8 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Luft-Einheiten für den Heizbetrieb	26
Tabelle 9 — Messunsicherheiten der angegebenen Werte	28
Tabelle 10 — Druckanforderungen	30
Tabelle 11 — Zulässige Abweichungen von Einstellwerten für den Betrieb im Beharrungszustand	41
Tabelle 12 — Zulässige Abweichungen bei Prüfungen der Heizleistung bei Prüfablauf unter instationären Betriebsbedingungen	41
Tabelle 13 — Aufzuzeichnende Daten	42
Tabelle 14 — Prüfergebnisse	59
Tabelle B.1 — Außenluft-Lastfaktor für den Kühlbetrieb + Außenluftbetrieb	67
Tabelle B.2 — Außenluft-Lastfaktor für den Heizbetrieb + Außenluftbetrieb	68
Tabelle E.1 — Symbole, die in Anhang A, Anhang C und Anhang D verwendet werden	89
Tabelle H.1 — Temperaturstufen(BIN)-Nummer j , Außentemperatur T_j in °C und Anzahl der Stunden je Temperaturstufe h_j entsprechend der Referenzkühlperiode	96
Tabelle H.2 — Temperaturstufen(BIN)-Nummer j , Außentemperatur T_j in °C und Anzahl der Stunden je Temperaturstufe h_j entsprechend der Referenzheizperiode	97
Tabelle H.3 — Anzahl der zur Berechnung von SEER verwendeten Stunden	98
Tabelle H.4 — Anzahl der zur Berechnung von SCOP verwendeten Stunden	99
Tabelle H.5 — Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung zur Bestimmung von SEER	99
Tabelle H.6 — Stunden im Modus mit Kurbelgehäuseheizung zur Bestimmung von SCOP	99

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17625:2024) 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 Bewertung der Leistung von Dachgeräten 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 interne Wärmerückgewinnung ab. Die Darstellung von Konfigurationen eines Dachgeräts sind in Anhang A enthalten.

Dachgeräte mit getrennt angeordnetem Verflüssiger fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments.

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, wie Dachgeräte mit freier Kühlung und mit Mischung von Luftströmen, Berechnungsverfahren zur Ermittlung der saisonalen Arbeitszahlen im Kühlbetrieb $SEER$, $SEER_{on}$ und $SEER_F$, der jahreszeitbedingten Raumkühlungs-Energieeffizienz $\eta_{s,c}$ der saisonalen Arbeitszahlen im Heizbetrieb $SCOP$, $SCOP_{on}$ und $SCOP_{net}$, der jahreszeitbedingten Raumheizungs-Energieeffizienz $\eta_{s,h}$ sowie der Gesamtjahreseffizienz. Der informative Anhang B enthält zusätzliche Definitionen für die Bestimmung der $SEER_{OA}$ - und $SCOP_{OA}$ -Leistungsindizes, die sich mit der Kühlung/Heizung von Räumen befassen, während sie mindestens mit einem Gemisch aus Außenluft und Umluft betrieben werden.

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 14511-1:2022, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozesskühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Teil 1: Begriffe*

EN 14511-3:2022, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen für die Raumbeheizung und -kühlung und Prozesskühler mit elektrisch angetriebenen Verdichtern — Teil 3: Prüfverfahren*

3 Begriffe, Definitionen, Symbole, Abkürzungen 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:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

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

Klimagerät, dessen Hauptfunktion die Raumkühlung oder -heizung oder beides ist und das durch einen Dampfverdichtungskreislauf mit einem oder mehreren elektrischen Verdichtern angetrieben wird, und bei dem der Verdampfer, der Verdichter, der Verflüssiger und die zusätzlichen Heizgeräte in einem einzigen Gehäuse integriert sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Dachgeräte verwenden Umluft oder ein Gemisch aus Umluft und Außenluft am Innenwärmeüberträger und Außenluft oder ein Gemisch aus Außenluft und Abluft am Außenwärmeüberträger mit der Möglichkeit der freien Kühlung und können mit einer Wärmerückgewinnungsanlage zur Nutzung der Abluft ausgestattet sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Verhältnis des Luftgemisches kann von 0 % bis 100 % variieren.

Anmerkung 3 zum Begriff: Sie kann über Einrichtungen zur Reinigung und/oder 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 Bild 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 gegebenenfalls eines zusätzlichen Heizgeräts

3.1.12

Raumkühlmodus

Betrieb des Dachgeräts zur Raumkühlung mittels aktiver Kühlung oder gegebenenfalls freier Kühlung

3.1.13

aktive Kühlung

Betrieb des Dachgeräts, bei dem die Kühlleistung nur durch die Nutzung des thermodynamischen Kreislaufs bereitgestellt wird

3.1.14

freie Kühlung

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

3.1.15

zusätzliches Heizgerät

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

3.1.16

Wärmerückgewinnungsgerät

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

3.1.17

freie Kühltemperatur

T_{free}

höchste Außentemperatur, bei der der thermodynamische Kreislauf abgeschaltet wird und die Kühlleistung nur durch Außenluft oder eine Mischung aus Außen- und Umluft erbracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Temperaturen unter oder gleich T_{free} wird der thermodynamische Kreislauf abgeschaltet.

Anmerkung 2 zum Begriff: T_{free} wird vom Hersteller des Dachgeräts angegeben.

3.1.18

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.

3.1.19

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.

3.1.20

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.

3.1.21

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 ($SEER_{\text{on}}$) 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.

3.1.22

Jahresenergieverbrauch für Heizung

Q_{HE}

Energieverbrauch, der erforderlich ist, um die Bezugsjahresheizlast zu erfüllen, und eine bestimmte Heizperiode betrifft; er wird als die Bezugsjahresheizlast 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.

3.1.23

mittlere Klimabedingungen

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

3.1.24

BIN

j

Außentemperatur-Intervall von 1 K

3.1.25

Temperaturstufen(BIN)-Stunden

h_j

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

3.1.26

Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in °C.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Temperaturstufen(BIN)-Grenztemperatur entspricht 16 °C für jedes Klima bei Raumkühl- und Raumheizeanwendungen.

3.1.27

Umwandlungsfaktor

CC

Faktor für die Stromerzeugungseffizienz

Anmerkung 1 zum Begriff: Der geltende Wert von CC kann der entsprechenden Vorschrift entnommen werden oder beträgt standardmäßig 2,5.

3.1.28

temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Heizbetrieb

$COP_{bin}(T_j)$

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

3.1.29

temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Kühlbetrieb

$EER_{bin}(T_j)$

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

3.1.30

Temperaturstufen(BIN)-Temperatur

T_j

Trockenkugelttemperatur der Außenluft bei BIN j

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in °C.

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

3.1.31

Bivalenztemperatur

T_{biv}

niedrigster Wert der Außentemperatur (BIN), 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: Angegeben in °C.

Anmerkung 2 zum Begriff: Unterhalb von dieser Temperatur kann das Gerät noch eine Leistung erbringen, jedoch ist ein weiteres Zusatzheizgerät notwendig, um die vollständige Heizlast abzudecken.

Anmerkung 3 zum Begriff: Der Wert von T_{biv} ist ein ganzzahliger Wert.

3.1.32

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.

3.1.33

Leistungsverhältnis

CR

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.34

Klimabedingungen

Temperaturbedingungen, die für einen bestimmten Ort charakteristisch sind

3.1.35

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

3.1.36

Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast

COP_{bin}

Leistungszahl im Heizbetrieb COP_d , korrigiert anhand des Minderungsfaktors, soweit zutreffend

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.37

kältere Klimabedingungen

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

3.1.38

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.

3.1.39

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.

3.1.40

(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

3.1.41

Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Kühlen

P_{cycc}

(zeitlich gemittelter) Durchschnittswert der Kühlleistung im zyklischen Prüfintervall

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.42

Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Heizen

P_{cych}

(zeitlich gemittelter) Durchschnittswert der Heizleistung im zyklischen Prüfintervall

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.43

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.

3.1.44

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.

3.1.45

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: Angegeben in kW.

Anmerkung 2 zum Begriff: Dies ist die Leistung, die das Dachgerät im Aktiv-Modus oder im freien Kühlmodus ohne zusätzliche Heizgeräte erbringt, auch wenn diese Bestandteil des Geräts sind.

3.1.46

Minderungsfaktor für den Kühlbetrieb

C_{dc}

Maß der Leistungsminderung aufgrund des zyklischen Kühlbetriebs

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

3.1.47

Minderungsfaktor für den Heizbetrieb

C_{dh}

Maß der Leistungsminderung aufgrund des zyklischen Heizbetriebs

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

3.1.48

elektrisches Zusatzheizgerät

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

3.1.49

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.

3.1.50

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.

3.1.51

Leistungszahl im Kühlbetrieb bei Teillast

EER_{bin}

Leistungszahl im Kühlbetrieb EER_d , korrigiert anhand des Minderungsfaktors, soweit zutreffend

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in kW/kW.

3.1.52

äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Kühlbetrieb

H_{CE}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.53

äquivalente Stunden im Aktiv-Modus für den Heizbetrieb

H_{HE}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in h.

3.1.54

Zusatzheizgerät zur Befuerung mit fossilen Brennstoffen

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

3.1.55

Effizienz des Zusatzheizgeräts für fossile Brennstoffe

η_{ssup}

jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz eines Heizgeräts für fossile Brennstoffe, das entweder als zusätzliches Heizgerät verwendet wird, um die Heizlast bei Temperaturen unterhalb der Bivalenztemperatur zu erfüllen

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in %.

3.1.56

Nennlast

P_{design}

Raumkühlleistung ($P_{designc}$) oder Raumheizleistung ($P_{designh}$) nach Angabe des Herstellers bei $T_{designc}$ - oder $T_{designh}$ -Bedingungen

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kW.

3.1.57

Informations- oder Statusanzeige

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

3.1.58

saisonale Netto-Arbeitszahl im Heizbetrieb

$SCOP_{net}$

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Berechnung von $SCOP_{net}$ 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.

E DIN EN 17625:2024-08
prEN 17625:2024 (D)

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.59

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.

3.1.60

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.

3.1.61

Leistungsaufnahme im Modus „AUS“

P_{OFF}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in W.

3.1.62

Grenzwert der Betriebstemperatur

T_{OL}

Temperaturstufen(BIN)-Außentemperatur, unterhalb der das Gerät keine Heizleistung liefern kann und die angegebene Leistung gleich Null ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in °C.

3.1.63

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.

3.1.64

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.

3.1.65

Teillastverhältnis

$p_1(T_j)$

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

3.1.66

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

3.1.67

Bezugsjahreskühllast

Q_c

Bezugswert der Kühllast, der als Ausgangswert für die Berechnung des $SEER/SEER_F$ -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.

3.1.68

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.

3.1.69

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

3.1.70

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

3.1.71

Bezugs-Auslegungsbedingungen für die Raumheizung

$T_{designh}$

Temperaturbedingungen für mittleres, kälteres und wärmeres Klima

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in °C.

3.1.72

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.

3.1.73

saisonale Arbeitszahl im Heizbetrieb

SCOP, en: seasonal coefficient of performance

Gesamtarbeitszahl des Geräts im Heizbetrieb, die für die gesamte vorgesehene Heizperiode für Geräte ohne Möglichkeit der freien Kühlung, die mit 100 % Umluft betrieben werden, repräsentativ ist

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.74

Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im Kühlbetrieb

SEER, en: seasonal energy efficiency ratio

Gesamt-Bezugswert des Geräts im Kühlbetrieb, der für die gesamte Kühlperiode für Geräte ohne Möglichkeit der freien Kühlung, die mit 100 % Umluft betrieben werden, repräsentativ ist

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.75

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.

3.1.76

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.

3.1.77

Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus

P_{SB}

Leistungsaufnahme des Geräts, während es sich im Bereitschaftsmodus befindet

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in W.

3.1.78

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 $elbu(T_j)$.

3.1.79

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

3.1.80

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.

3.1.81

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.

3.1.82

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.

3.1.83

wärmere Klimabedingungen

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

3.1.84

verfügbare äußere statische Druckdifferenz

Δ_{pe}

positive Druckdifferenz, gemessen zwischen dem Luft- (oder Wasser-)austrittsabschnitt und dem Luft- (oder Wasser-)eintrittsabschnitt des Gerätes, die zur Verfügung steht, um den Druckabfall jedes möglichen zusätzlichen Luft- (oder Wasser-)kanalkreislaufs zu überwinden

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in Pa.

3.1.85

Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im freien Kühlmodus

$SEER_F$

Gesamt-Bezugswert des Geräts im Kühlbetrieb, der für die gesamte Kühlperiode für Geräte ohne Möglichkeit der freien Kühlung, die mit 100 % Umluft über einer Temperatur T_{free} betrieben werden, repräsentativ ist

Anmerkung 1 zum Begriff: $SEER_F$ wird berechnet als Bezugsjahreskühlleistung Q_C geteilt durch den Jahresenergieverbrauch für den Kühlbetrieb $Q_{CE,F}$.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angegeben in kWh/kWh.

3.1.86

Außenluftanteil

OAR, en: outdoor air ratio

Verhältnis von Außenluftvolumen und Zuluftvolumen bei Normalluftbedingungen

3.1.87

Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im freien Kühlmodus mit Aktiv-Modus

SEER_{on,F}

Mittelwert der Leistungszahl im Kühlbetrieb des Geräts im Aktiv-Modus für die Kühlfunktion und mit Möglichkeit der freien Kühlung, die mit 100 % Umluft über einer Temperatur T_{free} betrieben wird, 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 $SEER_{\text{on,F}}$ -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.

3.1.88

Jahresenergieverbrauch für Raumkühlung im freien Kühlmodus

Q_{CE,F}

Energieverbrauch, der erforderlich ist, um die Bezugsjahreskühllast für die Raumkühlung einschließlich im freien Kühlmodus zu erfüllen, und der als Bezugs-Jahreskühllast für die Raumkühlung geteilt durch die saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus und freien Kühlmodus ($SEER_{\text{on,F}}$) 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.

3.2 Symbole, Abkürzungen und Einheiten

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

Tabelle 1 — Symbole, Abkürzungen und Einheiten

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
CC	Faktor für die Stromerzeugungseffizienz	—
C_{dc}	Minderungsfaktor für den Kühlbetrieb	—
C_{dh}	Minderungsfaktor für den Heizbetrieb	—
COP	Leistungszahl	kW/kW
COP_{bin}	Leistungszahl im Heizbetrieb bei Teillast	kW/kW
$COP_{\text{bin}}(T_j)$	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
$EER_{\text{bin}}(T_j)$	temperaturstufenspezifische Leistungszahl im Kühlbetrieb	kW/kW
EER_{cyc}	Leistungszahl bei zyklischem Intervall-Kühlbetrieb	kWh/kWh

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
$elbu$	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
OAR	Außenluftanteil	%
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_{cycc}	Leistung bei zyklischem Intervallbetrieb für das Kühlen	kW
P_{cych}	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
$P_h(T_j)$	Teillast für den Heizbetrieb	kW
P_{OFF}	Leistungsaufnahme im Modus „AUS“	W
P_{SB}	Leistungsaufnahme im Bereitschaftsmodus	W
P_{TO}	Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“	W
$pl(T_j)$	Teillastverhältnis für die Temperaturstufen(BIN)-Temperatur T_j	—
Q_C	Bezugsjahreskühllast	kWh
Q_{CE}	Jahresenergieverbrauch für Kühlung	kWh
Q_H	Bezugsjahresheizlast	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
$SEER_F$	Bezugswert der saisonalen Arbeitszahl im freien Kühlmodus	kWh/kWh
$SEER_{on}$	Saisonale Arbeitszahl im Kühlbetrieb im Aktiv-Modus	kWh/kWh
$sup(T_j)$	zusätzliche Leistung für den Heizbetrieb	kW

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Symbole und Abkürzungen	Bezeichnung	Einheiten
T_{biv}	Bivalenztemperatur	°C
$T_{designc}$	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen für die Raumkühlung	°C
$T_{designh}$	Bezugs-Auslegungstemperaturbedingungen für die Raumheizung	°C
T_{free}	freie Kühltemperatur	°C
T_j	Temperaturstufen(BIN)-Temperatur / Außentemperatur	°C
TOL	Grenzwert der Betriebstemperatur	°C
η_{ssup}	jahreszeitbedingte Raumheizungs-Energieeffizienz von Heizgeräten 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	Wasseraustrittstemperatur °C	Trockenlufttemperatur am Eintritt °C	Feuchtlufttemperatur am Eintritt °C	Luftstrom-Gemisch
Heizbetrieb	Wasser ^a	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

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

4.2 Teillastbedingung

4.2.1 Allgemeines

Dieses Dokument ermöglicht die Prüfung von Dachgeräten in zwei verschiedenen Konfigurationen, abhängig von den Möglichkeiten oder den Anforderungen an die Datennutzung im Hinblick auf die Nutzung oder Nichtnutzung der Möglichkeit der freien Kühlung:

- 1) Dachgeräte ohne Möglichkeit der freien Kühlung, die nur mit 100 % Umluft betrieben werden;
- 2) Dachgeräte mit der Möglichkeit der freien Kühlung.

Für Dachgeräte, die mindestens mit einem Gemisch aus Außenluft und Umluft betrieben werden, enthält der informative Anhang B zusätzliche Informationen zur Bewertung der Leistung unter Berücksichtigung dieser Gemische.

Wenn Temperaturwerte berechnet werden, müssen für die Prüfung auf die nächste ganze Zahl gerundete Werte verwendet werden.

Die nachstehend genannten Teillastverhältnisse müssen auf den Gleichungen für die Teillastverhältnisse basieren und nicht auf den gerundeten Werten, die in Tabelle 5 bis Tabelle 8 angegeben sind.

Die Prüfbedingungen sind in Tabelle 5 bis Tabelle 8 angegeben und müssen gegebenenfalls mit den Anforderungen aus 4.2.2 bis 4.2.4 ergänzt werden.

4.2.2 Dachgeräte ohne Möglichkeit der freien Kühlung, die nur mit 100 % Umluft betrieben werden

Für alle Prüfungen muss 100 % Umluft (0 % OAR) verwendet werden.

Die saisonalen Leistungen müssen mit *SEER* und *SCOP* angegeben werden.

4.2.3 Dachgeräte mit der Möglichkeit der freien Kühlung

Für alle Prüfungen muss 100 % Umluft (0 % OAR) verwendet werden, mit Ausnahme des Kühlmodus und der Prüfungen bei Außentemperaturen T_{free} und darunter, bei denen eine Konfiguration mit bis zu 100 % OAR (freie Kühlung) verwendet werden kann.

Die saisonalen Leistungen müssen mit $SEER_F$ und *SCOP* angegeben werden.

4.2.4 Kühlbetrieb

Tabelle 4 — Verhältnis zwischen Trocken- und Feuchtkugeltemperatur der Außenluft

T_{DB}	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
T_{WB}	24	23	22	21	21	20	20	19	19	18	18
T_{DB}	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
T_{WB}	17	17	16	16	15	14	13	13	13	13	13

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

	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis %	Trockenkugeltemperatur der Außenluft °C	Feuchtlufttemperatur der Außenluft °C	Trocken-Feuchtkugeltemperatur der Umluft °C
A	$(35 - 16) / (T_{\text{designc}} - 16)$	100	35	Siehe Tabelle 4	27(19)
B	$(30 - 16) / (T_{\text{designc}} - 16)$	74	30		27(19)
C'	$(27 - 16) / (T_{\text{designc}} - 16)$	58	27		27(19)
C	$(25 - 16) / (T_{\text{designc}} - 16)$	47	25		27(19)
D	$(20 - 16) / (T_{\text{designc}} - 16)$	21	20		27(19)
E1	$[(T_{\text{free}} + 1) - 16] / (T_{\text{designc}} - 16)$	zu berechnen	$T_{\text{free}} + 1$		27(19)
E2	$(T_{\text{free}} - 16) / (T_{\text{designc}} - 16)$	zu berechnen	T_{free}		27(19)

Tabelle 6 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Luft-Einheiten für den Kühlbetrieb

	Teillastverhältnis	Teillastverhältnis	Verwendung von Kühlturm oder Wasser/Sole-Kreislauf Eintritts-/Austrittstemperaturen	Verwendung von Grundwasser/ Sole Eintritts-/ Austrittstemperaturen	Trockenkugelttemperatur der Außenluft	Feuchtlufttemperatur der Außenluft	Trocken-Feuchtkugelttemperatur der Umluft
		%	°C	°C	°C	°C	°C
A	$\frac{(35 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	100	30/35	10/15	35	Siehe Tabelle 4	27(19)
B	$\frac{(30 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	74	26/ ^a	10/ ^a	30		27(19)
C'	$\frac{(27 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	58	23,6/ ^a	10/ ^a	27		27(19)
C	$\frac{(25 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	47	22/ ^a	10/ ^a	25		27(19)
D	$\frac{(20 - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	21	18/ ^a	10/ ^a	20		27(19)
E1	$\frac{([T_{\text{free}} + 1] - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	zu berechnen	a /b	10/ ^a	$T_{\text{free}} + 1$		27(19)
E2	$\frac{(T_{\text{free}} - 16)}{(T_{\text{designc}} - 16)}$	zu berechnen	—	—	T_{free}		27(19)
^a Bei dem in der „A“-Prüfung bestimmten Volumendurchfluss für Geräte mit einer feststehenden Stromrate oder bei einem feststehenden Δ T = 5 K für Geräte mit einer variablen Stromrate. Liegt die resultierende Wasserstromrate unter der Mindeststromrate dann wird diese Mindeststromrate mit der Eintrittstemperatur verwendet.							
^b Die Eintrittstemperatur muss durch Interpolation zwischen den oberen und unteren Außentemperaturen berechnet werden, die am nächsten an $T_{\text{free}} + 1$ liegen.							

4.2.5 Heizbetrieb

Für die Berechnung von $SCOP$ und $SCOP_{\text{on}}/SCOP_{\text{net}}$ gibt es drei Bezugsauslegungsbedingungen: mittel (A), wärmer (W) und kälter (C).

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

- Mittleres Klima: Trockenlufttemperatur-Bedingungen bei -10 °C Außentemperatur und 20 °C Innenraumtemperatur.
- Kälteres Klima: Trockenlufttemperatur-Bedingungen bei -22 °C Außentemperatur und 20 °C Innenraumtemperatur.
- Wärmeres Klima: Trockenlufttemperatur-Bedingungen und $+2\text{ °C}$ Außentemperatur bei 20 °C Innentemperatur.

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

Für Wärmepumpen ist die maßgebende Bivalenztemperatur T_{biv} wie folgt festgelegt:

- Mittleres Klima: Die Trockenlufttemperatur beträgt höchstens $+2\text{ °C}$;
- Kälteres Klima: Die Trockenlufttemperatur beträgt höchstens -7 °C ;
- Wärmeres Klima: Die Trockenlufttemperatur beträgt höchstens $+7\text{ °C}$.

Für Wärmepumpen ist der maßgebende TOL wie folgt festgelegt:

- Mittleres Klima: Die Trockenlufttemperatur beträgt höchstens -7 °C ;
- Kälteres Klima: Die Trockenlufttemperatur beträgt höchstens -15 °C ;
- Wärmeres Klima: Die Trockenlufttemperatur beträgt höchstens $+2\text{ °C}$.

Wenn der angegebene TOL -Wert niedriger ist als der Wert für T_{designh} des betreffenden Klimas, dann muss die Trockenlufttemperatur der Außenluft dem Wert von T_{designh} für die Teillastbedingung E in Tabelle 7 und Tabelle 8 entsprechen.

Im Fall des kälteren Klimas und wenn der TOL -Wert unterhalb von -20 °C liegt, muss eine zusätzliche Teillastbedingung G bei -15 °C für Luft/Luft-Einheiten gelten.

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

Bedingung	Teillastverhältnis %				Außenwärme- überträger	Innenwärme- überträger
	Gleichung	Klima			Feucht(Trocken)lufttemperatur der Eintrittsluft °C	Trockenkugeltemperatur der Umluft °C
		Mittel	Wärmer	Kälter		
A	$(-7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	$-7(-8)$	20
B	$(+2 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	54	100	37	2(1)	20
C	$(+7 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	35	64	24	7(6)	20
D	$(+12 - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$	15	29	11	12(11)	20
E	$(TOL - 16) / (T_{\text{designh}} - 16)$				TOL	20

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Bedingung	Teillastverhältnis %				Außenwärme- überträger	Innenwärme- überträger
	Gleichung	Klima			Feucht(Trocken)lufttemperatur der Eintrittsluft °C	Trockenkugelmperatur der Umluft °C
		Mittel	Wärmer	Kälter		
F	$(T_{biv} - 16) / (T_{designh} - 16)$				T_{biv}	20
G	$(-15 - 16) / (T_{designh} - 16)$	nicht zutreffend	nicht zutreffend	82	-15	20

Tabelle 8 — Teillastbedingungen für Wasser/Sole-Luft-Einheiten für den Heizbetrieb

Bedingung	Teillastverhältnis %				Außenwärmeüberträger Eintritts-/Austrittstemperatur			Innenwärme- überträger
	Gleichung	Mittel	Klima		Wasser ^a °C	Sole °C	Wasser- kreis- lauf °C	Trockenkugelmperatur der Umluft °C
			Wärmer	Kälter				
A	$(-7 - 16) / (T_{designh} - 16)$	88	nicht zutreffend	61	10 / ^b	0 / ^b	20/ ^b	20
B	$(+2 - 16) / (T_{designh} - 16)$	54	100	37	10 / ^b	0 / ^b	20/ ^b	20
C	$(+7 - 16) / (T_{designh} - 16)$	35	64	24	10 / ^b	0 / ^b	20/ ^b	20
D	$(+12 - 16) / (T_{designh} - 16)$	15	29	11	10 / ^b	0 / ^b	20/ ^b	20
E	$(T_{designh} - 16) / (T_{designh} - 16)$	100	100	100	10 / ^b	0 / ^b	20/ ^b	20
F	$(T_{biv} - 16) / (T_{designh} - 16)$				10 / ^b	0 / ^b	20/ ^b	20

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

^b 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 Raumluchtströmung 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. Diese Einstellungen dürfen sich auf die Verdichterdrehzahl 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 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 im außenseitigen Raum 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.

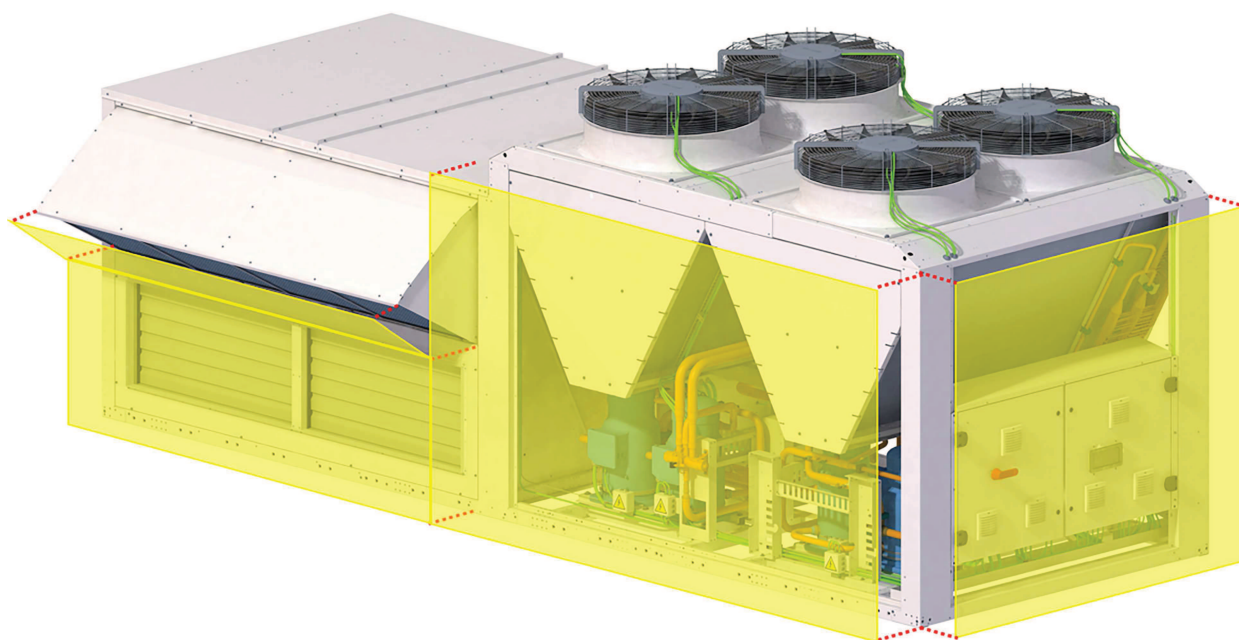


Bild 1 — Beispiel für die minimale Hüllfläche um die Rohrschlange an der Außenseite bei einer Konfiguration mit V-förmiger Rohrschlange

5.5 Messunsicherheiten

Die Messunsicherheiten dürfen die in Tabelle 9 festgelegten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 9 — Messunsicherheiten der angegebenen Werte

Messgröße	Einheit	Messunsicherheit
Flüssigkeit		
— Temperaturdifferenz	K	$\pm 0,15$ K
— Eintritts-/Austrittstemperatur	°C	$\pm 0,15$ K
— Volumenstrom	m ³ /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	m ³ /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	$\pm 0,5$ %

Tabelle 9 (fortgesetzt)

Messgröße	Einheit	Messunsicherheit
— Stromstärke	A	±0,5 %
— elektrische Energie	kWh	±1 %

Bei Norm-Nennbedingungen muss die an der Innenraumlufthseite 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 (1) angegeben:

$$U_{\max} = 4 + \frac{6}{\left(\frac{P_{\text{designc}}}{\text{measured capacity}} \right)} \quad (1)$$

Dabei ist

$U_{\max}$ die maximale Unsicherheit, angegeben in %;

P_{designc} die Nennkühlleistung, angegeben in kW;

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 $q_{v,\text{declared}}$ muss für die tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen am Ort der Prüfung so korrigiert werden, dass der von der Prüfeinrichtung $q_{v,\text{lab}}$ einzustellende Luftvolumenstrom wie in Gleichung (2) angegeben ist.

$$q_{v,\text{lab}} = \frac{\rho_{\text{std}}}{\rho_{\text{lab}}} \times q_{v,\text{declared}} \quad (2)$$

Dabei ist

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

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

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

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

Der sich daraus ergebende Wert $\Delta_{\text{pe,lab}}$ muss unter Verwendung der Gleichung (3) in Normalluft umgewandelt werden, um die einzustellende externe statische Druckdifferenz $\Delta_{\text{pe,std}}$ zu erhalten.

$$\Delta_{\text{pe,std}} = \frac{\rho_{\text{std}}}{\rho_{\text{lab}}} \times \Delta_{\text{pe,lab}} \quad (3)$$

Dabei ist

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

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

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

$\Delta_{\text{pe,lab}}$ der verfügbare äußere statische Druck bei den tatsächlichen atmosphärischen Bedingungen, angegeben in Pa, wie in EN 14511-3:2022, 4.4.1.3, definiert.

Wenn $\Delta_{\text{pe,std}}$ kleiner als der in Tabelle 10 angegebene Mindestwert ist, muss die Ventilator-drehzahl so eingestellt werden, dass mindestens dieser Mindestwert erreicht wird, wobei die nächstgelegene Drehzahlstufe des Ventilators verwendet wird, die die Mindestdruckanforderung erfüllt. Wenn keine Ventilator-drehzahl vorhanden ist, muss die Luftstromrate verringert werden, bis der minimal erforderliche Wert $\Delta_{\text{pe,std}}$ erreicht ist.

Wenn $\Delta_{\text{pe,std}}$ doppelt so groß ist wie der in Tabelle 10 angegebene Mindestwert, muss die Ventilator-drehzahl so eingestellt werden, dass der externe statische Druck den doppelten Mindestwert erreicht oder unterschreitet, wenn die nächstgelegene Drehzahlstufe des Ventilators nicht exakt den doppelten Mindestwert des statischen Außendrucks erreichen kann. Wenn keine niedrigste Ventilator-drehzahl vorhanden ist, muss die Luftstromrate erhöht werden, bis der doppelte Wert des minimalen äußeren statischen Drucks ($\Delta_{\text{pe,std}}$) erreicht ist.

Tabelle 10 — Druckanforderungen

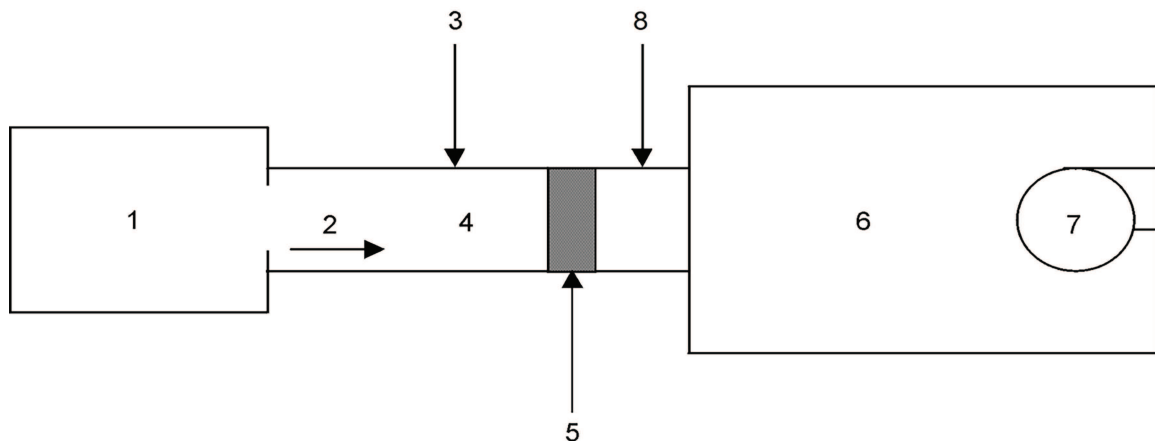
Standard-Nennleistungen	Mindestwert äußere statische Druckdifferenz
kW	Pa
$Q \leq 50$	50 Pa
$Q > 50$	100 Pa

Die Prüfeinrichtung, die zur Einstellung der äußeren statischen Druckdifferenz verwendet wird, muss mit denselben Betriebseinstellungen für alle Prüfungen am selben Gerät verwendet werden, nachdem der standardmäßige Luftstrom und der standardmäßige statische Außendruck bestimmt wurden.

Dies beinhaltet üblicherweise die Bestimmung einer Regelklappenposition und die Regelung der Ventilator-drehzahl im Luftstrommessgerät, um eine Druckdifferenz von 0 Pa zwischen dem Luftschleifenabschnitt nach der Regelklappe und der Umgebung zu erreichen.

Bild 2 zeigt ein Beispiel für die Gestaltung der Messung des Luftstroms.

Der ESP muss auf Punkt 3 eingestellt werden und der Druck an Punkt 8 muss gleich 0 sein.



Legende

- 1 zu prüfendes Gerät
- 2 Luftstrom
- 3 statischer Außendruck
- 4 Kanal
- 5 Regelklappe
- 6 Messeinrichtung für den Luftstrom
- 7 Ventilator
- 8 statischer Außendruck

Bild 2 — Beispiel einer Gestaltung für die Messung des Luftstroms

ANMERKUNG Beispiele für Prüfanordnungen für Dachgeräte sind in Anhang D enthalten.

6.2 Einstellung an der Außenwärmeüberträgerseite

6.2.1 Geräte ohne Kanalanschluss

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

Wenn der Hersteller bei Ventilatoren mit Inverterregelung eine Ventilatorzahl 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 der eintretende Luftvolumenstrom mit einem trockenen Wärmeaustauscher eingestellt werden. Wenn möglich, sollte nur der Ventilator in Betrieb sein, um einen trockenen Zustand der Rohrschlange 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 (4) angegeben ist.

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

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

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

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 14511-3:2022, 4.4.1.4, definiert.

Wenn $\Delta_{pe, outdoor, std}$ kleiner als 30 Pa ist, muss die Ventilatordrehzahl so eingestellt werden, dass dieser Mindestwert erreicht wird, wobei die nächstgelegene Drehzahlstufe des Ventilators verwendet wird, die die Mindestdruckanforderung erfüllt. Wenn keine Ventilatordrehzahl vorhanden ist, muss die Luftstromrate verringert werden, bis der minimal erforderliche Wert $\Delta_{pe, std}$ erreicht ist.

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

Ein Beispiel für eine Prüfanordnung für ein Luftstrommessgerät ist in Bild 2 dargestellt.

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 in Übereinstimmung mit Anhang C 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 (6) berechneten Korrektur der Ventilatorleistungsaufnahme korrigiert werden, um die Heizleistung P_H zu erhalten.
- Die gemessene Kühlleistung muss durch Addition der mit Gleichung (6) 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 sollten die beiden Leistungen nicht um mehr als die größte Unsicherheit von luft- und wasserseitigen Messungen abweichen.

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.

7.2.3 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 (6) berechnet werden:

$$\frac{q \times \Delta_{pe,m,std}}{\eta} \quad (6)$$

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.

7.2.4 Leistungsaufnahmekorrektur von Flüssigkeitspumpen

7.2.4.1 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 (7) berechnet werden:

$$\frac{q \times \Delta p_e}{\eta} \quad (7)$$

Dabei ist

q die gemessene Flüssigkeitsdurchflussrate, angegeben in m^3/s ;

Δp_e die gemessene erreichbare externe statische Druckdifferenz, angegeben in Pa, wie in EN 14511-1:2022, 3.3 festgelegt;

η der nach Anhang F 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 durchgeführt werden.

7.2.4.2 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 (8) berechnet werden:

$$\frac{q \times (-\Delta p_i)}{\eta} \quad (8)$$

Dabei ist

q die gemessene Flüssigkeitsdurchflussrate, angegeben in m^3/s ;

Δp_i die gemessene interne statische Druckdifferenz, angegeben in Pa, wie in EN 14511-1:2022, 3.30 festgelegt;

η der nach Anhang F berechnete Wirkungsgrad der Pumpe.

8 Verfahren zur Leistungsprüfung

8.1 Messung der abgegebenen Leistung für Wasserquellengeräte

8.1.1 Beharrungszustand

Dieser Zustand gilt als erreicht und gehalten, wenn alle Messgrößen, bezogen auf die in Tabelle 11 angegebenen zulässigen Abweichungen, 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 11 nicht überschreitet.

8.1.2 Messung der Heizleistung und Kühlleistung

Die Datenerfassung beginnt, nachdem der Beharrungszustand in Übereinstimmung mit 8.1.1 erreicht worden sind.

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.

8.2 Messung der abgegebenen Leistung für Kühlleistung und Luftquellengeräte

8.2.1 Beharrungszustand

Dieser Zustand gilt als erreicht und gehalten, wenn alle Messgrößen, bezogen auf die in Tabelle 11 angegebenen zulässigen Abweichungen, 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 11 nicht überschreitet.

8.2.2 Messung der Kühlleistung

Die Datenerfassung beginnt, nachdem der Beharrungszustand in Übereinstimmung mit 8.2.1 erreicht worden sind.

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.

8.3 Messung der abgegebenen Leistung für Heizleistung von Luftquellengeräten

8.3.1 Allgemeines

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

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:

E DIN EN 17625:2024-08
prEN 17625:2024 (D)

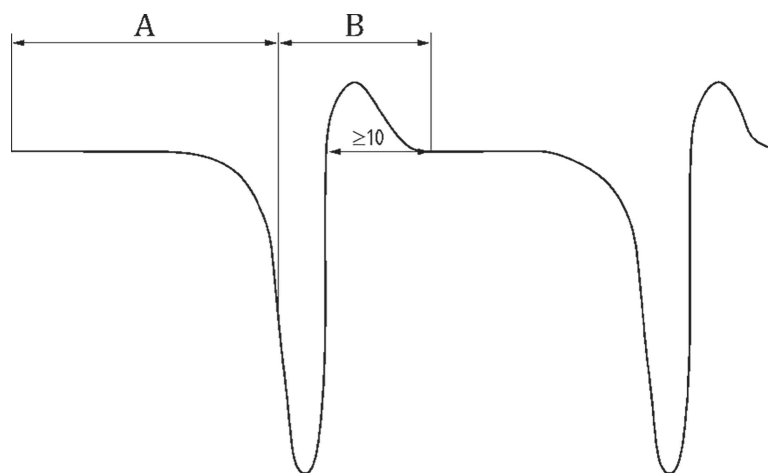
- Das Signal des Vierwegeventils deutet auf eine Änderung des Zustandes hin.
- Die Wassertemperaturdifferenz ist kleiner als 0,2 K.
- Ein oder mehrere Kompressoren stoppen.

Ein Abtauzyklus endet, wenn der Betrieb des Gerätes in den Heizzustand 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.

Im instationären Betrieb wird ein Intervall H als Heizperiode definiert, mit Ausnahme der ersten 10 min nach Beendigung des Abtaubetriebs. Ein Intervall D besteht aus einem Abtauzyklus zuzüglich der ersten 10 min des Heizbetriebs nach Abtauende.



Legende

- A Intervall H
- B Intervall D

Bild 3 — Beispiel eines Abtauzyklus mit den Intervallen H und D, der die Entwicklung der Temperatur der Umluft über einen bestimmten Zeitraum zeigt

Für den Betrieb im Beharrungszustand müssen die Daten in gleichen Intervallen erfasst werden, die alle 30 s oder weniger umfassen.

Für den instationären Betrieb:

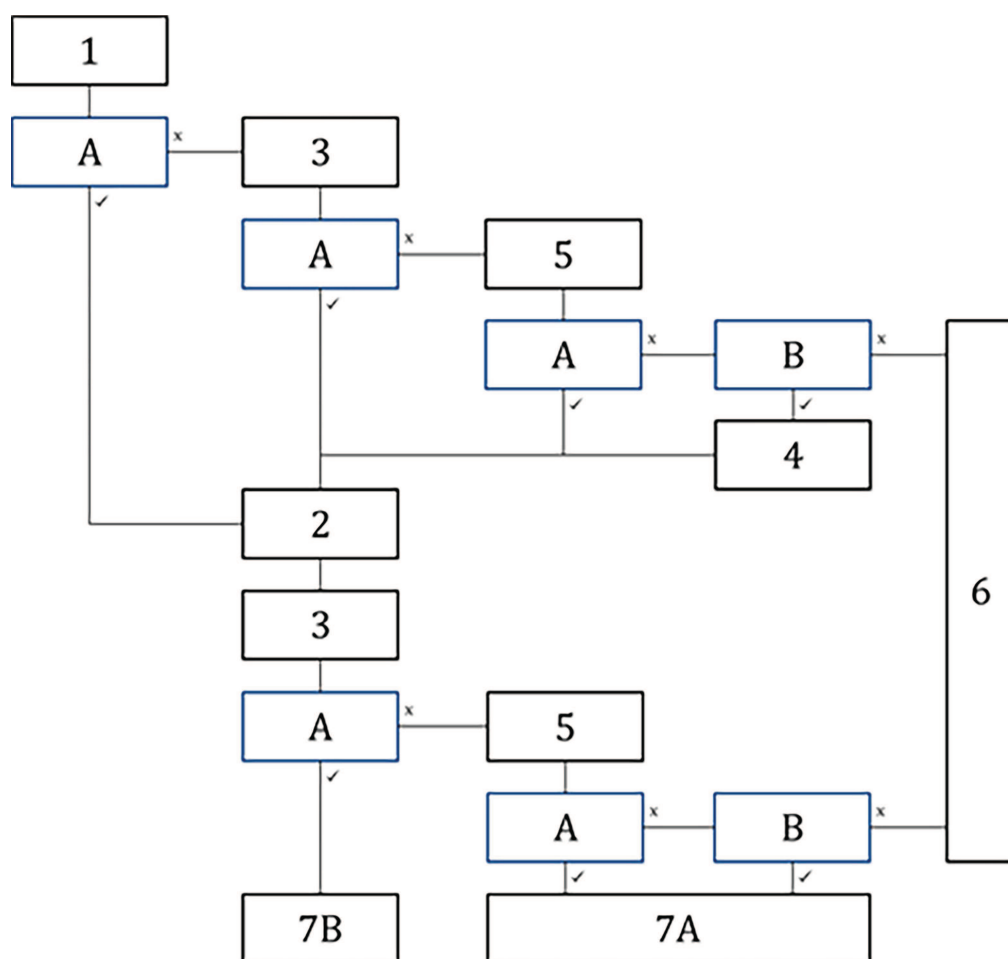
- müssen während der Intervalle H die Daten in gleichen Intervallen erfasst werden, die alle 30 s oder weniger umfassen.
- müssen während der Intervalle D die zur Beurteilung der integrierten Heizleistung und der integrierten Leistungsaufnahme der Wärmepumpe verwendeten Daten häufiger, in gleichmäßigen Abständen von 10 s oder weniger, erfasst werden.

Bei Wärmepumpen, 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.

Wird durch die Steuer- und Regelgeräte für den Abtauvorgang an der Wärmepumpe der Innenluftstrom unterbrochen, so muss der Luftstrom der Prüfeinrichtung zu dem Gerät sowohl auf der Innenseite als auch auf der Außenseite während dieses Abtauvorgangs unterbrochen werden.

Das Prüfverfahren ist mittels des nachstehenden Ablaufdiagramms (siehe Bild 4) beschrieben. Die verschiedenen Verfahrensschritte sind in den folgenden Unterabschnitten erläutert.

Die Schritte des Ablaufdiagramms müssen unmittelbar aufeinander folgen.



Legende

✓ Ja

X Nein

A Kam es zu einem Abtauzyklus?

B Hat der Wert $\% \Delta T$ 2,5 % überschritten?

1 Schritt 1: Vorkonditionierung

2 Schritt 2: Ende des Abtauzyklus

3 Schritt 3: Gleichgewichtsperiode

4 Schritt 4: Abtauzyklus

5 Schritt 5: Datenerfassung

6 Schritt 6: Beharrungszustand

7A Schritt 7A: Instationärer Betrieb

7B Schritt 7B: Instationärer Betrieb

Bild 4 — Ablaufdiagramm der Verfahrensschritte

8.3.2 Schritt 1: Vorkonditionierung

Die Prüfraumeinrichtung für die Rekonditionierung und das zu prüfende Gerät müssen gestartet und so lange betrieben werden, bis die in Tabelle 11 festgelegten zulässigen Abweichungen über mindestens 10 min erreicht sind.

Es wird empfohlen, die Vorbehandlung mit einem automatisch oder manuell eingeleiteten Abtauzyklus zu beenden.

Frage A: Kam es zu einem Abtauzyklus?

- Wenn Schritt 1 mit einem Abtauzyklus endet, dann wird mit Schritt 2 fortgefahren.
- Wenn Schritt 1 nicht mit einem Abtauzyklus endet, wird mit Schritt 3 fortgefahren.

8.3.3 Schritt 2: Ende des Abtauzyklus

Da der vorherige Schritt mit einem Abtauzyklus endet, muss nach diesem Abtauzyklus 10 Minuten gewartet werden, bevor mit Schritt 3 fortgefahren werden kann.

Der Abtauzyklus des vorherigen Schritts und diese 10 Minuten bilden ein Intervall D, für das die in Tabelle 12 angegebenen zulässigen Abweichungen gelten.

8.3.4 Schritt 3: Gleichgewichtsperiode

Während einer Gleichgewichtsperiode von einer Stunde muss die Wärmepumpe unter Einhaltung der in Tabelle 11 festgelegten zulässigen Abweichungen arbeiten. Tritt während dieser Zeit eine Abtauung auf, gelten die in Tabelle 12 festgelegten zulässigen Abweichungen.

Frage A: Kam es zu einem Abtauzyklus?

- Wenn Schritt 3 mit einem Abtauzyklus endet, dann wird mit dem nächsten Schritt, entweder Schritt 2 oder Schritt 7B, fortgefahren.
- Wenn Schritt 3 nicht mit einem Abtauzyklus endet, wird mit Schritt 5 fortgefahren.

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.

8.3.5 Schritt 5: Datenerfassung

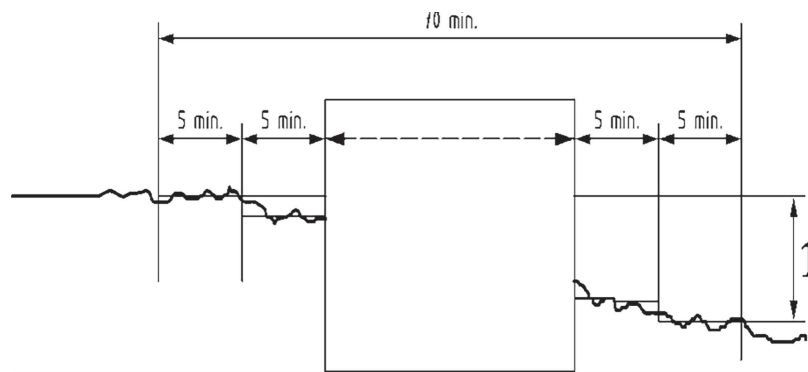
Die Daten sind für eine Dauer von 70 min zu erfassen.

Bei Wärmepumpen, 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 der aus dem Innenwärmeübertrager austretenden und in diesen eintretenden Luft ist während dieses Schritts 5 zur Datenerfassung zu messen. 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 (9) angegeben zu berechnen.

$$\% \Delta T = \left[\frac{\Delta T_i(\tau = 0) - \Delta T_i(\tau)}{\Delta T_i(\tau = 0)} \right] \quad (9)$$

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



Legende

1 $\% \Delta T$

Bild 5 — Datenerfassung

Frage A: Kam es zu einem Abtauzyklus?

- Wenn Schritt 5 nicht mit einem Abtauzyklus beendet wird, muss Frage B geprüft werden.
- Wenn Schritt 5 mit einem Abtauzyklus endet, wird mit dem nächsten Schritt, entweder Schritt 2 oder Schritt 7A, fortgefahren.

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.

Frage B: Hat der Wert $\% \Delta T$ 2,5 % überschritten?

- Wenn der Wert $\% \Delta T$ 2,5 % nicht überschritten hat, wird mit Schritt 6 fortgefahren.
- Wenn der Wert $\% \Delta T$ 2,5 % überschritten hat, wird mit dem nächsten Schritt, entweder Schritt 4 oder Schritt 7A, fortgefahren.

8.3.6 Schritt 4: Abtauzyklus

Da der vorherige Schritt nicht mit einem Abtauzyklus endet, muss ein Abtauzyklus abgewartet werden, bevor mit Schritt 2 fortgefahren werden kann.

8.3.7 Schritt 6: Beharrungszustand

Die Prüfung gilt als im Beharrungszustand und muss nach der Datenerfassung (Schritt 5) beendet werden, während die in Tabelle 11 festgelegten zulässigen Abweichungen eingehalten wurden.

Zulässig sind regelungstechnisch bedingte periodische Schwankungen von Messgrößen, sofern der Mittelwert dieser Schwankungen die zulässigen Abweichungen nach Tabelle 11 nicht überschreitet.

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

8.3.8 Schritt 7: Instationärer Betrieb

8.3.8.1 Allgemeines

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

Wie in Tabelle 12 angemerkt, sind die zulässigen Abweichungen für die zwei Teilbereiche H und D festgelegt.

Alle in den jeweiligen Intervallen, H oder D, erfassten Daten sind für die Bewertung der Übereinstimmung mit den zulässigen Abweichungen in Tabelle 12 zugrunde zu legen. Daten aus zwei oder mehr H-Intervallen bzw. zwei oder mehr D-Intervallen dürfen nicht in Kombination für die Bewertung der Übereinstimmung mit Tabelle 12 verwendet werden. Die Übereinstimmung beruht auf der getrennten Bewertung der Daten aus jedem einzelnen Erfassungsbereich.

8.3.8.2 Schritt 7A

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 7A müssen die in Tabelle 12 angegebenen zulässigen Abweichungen 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 eine Einheit mit 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.

8.3.8.3 Schritt 7B

In Schritt 7B 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 7B müssen die in Tabelle 12 angegebenen zulässigen Abweichungen 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 eine Einheit mit 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.

8.4 Zulässige Abweichungen

Die zulässigen Abweichungen der gemessenen Werte von den Prüfbedingungen sind in Tabelle 11 für den Betrieb im Beharrungszustand und in Tabelle 12 für den stationären Betrieb definiert.

Tabelle 11 — Zulässige Abweichungen von Einstellwerten für den Betrieb im Beharrungszustand

Messgröße	Zulässige Abweichung der arithmetischen Mittelwerte von den Sollwerten	Zulässige Abweichungen der einzelnen Messwerte von den zeitlich gemittelten Messwerten
Flüssigkeit		
— Eintrittstemperatur	±0,2 K	±0,5 K
— Austrittstemperatur	±0,3 K	±0,6 K
— Volumenstrom	±1 %	±2,5 %
— statische Druckdifferenz	—	±10 %
Luft		
— Eintrittstemperatur (Trockenkugel) ^a	±0,3 K	±1 K
— Eintrittstemperatur (Feuchtkugel) ^a	±0,4 K	±1 K
— (Trockenkugel – Feuchtkugel) Temperaturdifferenz ^b	±0,3 K	—
— Volumenstrom	±5 %	±10 %
— statische Druckdifferenz	—	±10 %
Spannung	±4 %	±4 %
^a Bei Geräten, bei denen die Oberflächen des Außenwärmeüberträgers mehr als 5 m ² betragen, wird die zulässige Abweichung verdoppelt. ^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.		

Wenn sich das Gerät aufgrund von Frost-/Abtauzyklen im instationären Betrieb befindet, müssen die in Tabelle 12 angegebenen zulässigen Abweichungen eingehalten werden.

Tabelle 12 — Zulässige Abweichungen bei Prüfungen der Heizleistung bei Prüfablauf unter instationären Betriebsbedingungen

Anzeigewert	Zulässige Abweichungen der arithmetischen Mittelwerte von festgelegten Prüfbedingungen		Zulässige Abweichung der Einzelwerte von festgelegten Prüfbedingungen	
	Intervall H ^a	Intervall D ^b	Intervall H ^a	Intervall 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	±1,0 K	—
— Temperaturdifferenz (Trockenkugel – Feuchtkugel) ^f	±0,6 K	—	—	—

Tabelle 12 (fortgesetzt)

Anzeigewert	Zulässige Abweichungen der arithmetischen Mittelwerte von festgelegten Prüfbedingungen		Zulässige Abweichung der Einzelwerte von festgelegten Prüfbedingungen	
	Intervall H ^a	Intervall D ^b	Intervall H ^a	Intervall D ^b
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 den Heizbetrieb beginnt.

^c Bei Geräten, bei denen die Oberflächen des Außenwärmeüberträgers mehr als 5 m² 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 Intervalls 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.

8.5 Prüfergebnisse

8.5.1 Aufzuzeichnende Daten

Es müssen Daten nach Tabelle 13 für alle Norm-Nennbedingungen oder Teillastbedingungen, sofern relevant, aufgezeichnet 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 13 — 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	X
— Gesamtstrom	A	X	X
— Gesamtleistungsaufnahme, P_T	kW	X	X
— effektive Leistungsaufnahme, P_E	kW	X	X
3) Thermodynamische Größen			
a) Innenwärmeüberträger			

Tabelle 13 (fortgesetzt)

Größe	Einheit	Luft-Enthalpie-Verfahren	Flüssigkeits-Enthalpie-Verfahren ^a
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
— Austrittstemperatur	°C	—	X
— Volumenstrom	m ³ /s	—	X
— Einstellung des Flüssigkeitsdurchflusses an der Pumpe, falls anwendbar	—	—	X
— äußere/innere statische Druckdifferenz	kPa	—	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/(kg · 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	—

Tabelle 13 (*fortgesetzt*)

Größe	Einheit	Luft-Enthalpie-Verfahren	Flüssigkeits-Enthalpie-Verfahren ^a
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.			

8.5.2 Berechnung der Kühlleistung

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

8.5.3 Berechnung der Heizleistung

8.5.3.1 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.

8.5.3.2 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 Intervalle H und D der Prüfung im instationären Betriebszustand unterscheiden, muss für die Berechnung der Pump-/Ventilatorkorrekturen ein gewichteter Wert von Durchflussraten während der Intervalle H und D angewendet werden.

8.5.4 Berechnung der effektiven Leistungsaufnahme

8.5.4.1 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 zugrunde gelegt wurde.

8.5.4.2 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 Intervalle H und D der Prüfung im instationären Betriebszustand unterscheiden, muss für die Berechnung der Pump-/Ventilatorkorrekturen ein gewichteter Wert von Durchflussraten während der Intervalle H und D angewendet werden.

8.5.4.3 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 Prüfverfahren für die elektrische Leistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“, im Bereitschaftsmodus und im Modus mit Kurbelgehäuseheizung sowie im Modus „Aus“

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 der Ventilator oder eine Flüssigkeitspumpe ein integraler Bestandteil des Geräts und während des Modus „Temperaturregler AUS“ in Betrieb ist, und die Gesamtleistungsaufnahme im Modus „Temperaturregler AUS“ ebenfalls gemessen und die Leistungsaufnahme korrigiert werden, wie in 7.2 angegeben. 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 der Ventilator oder Flüssigkeitspumpe 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 wie in 7.2 beschrieben 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, muss das Gerät mit dem Steuergerät abgeschaltet werden und der Energieverbrauch des Geräts muss 8 h lang gemessen werden, 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 muss 8 h lang gemessen werden, 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.

Wenn kein Steuergerät vorhanden ist, muss die Energieaufnahme in der Kontinuität der Prüfung des Betriebszustands „Temperatur-Regler AUS“ über eine Gesamtdauer von 8 h gemessen werden.

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.