

DIN EN 16798-13

ICS 91.120.10; 91.140.30

Entwurf

Einsprüche bis 2015-02-19
Vorgesehen mit
E DIN EN 16798-9:2015-01
als Ersatz für
DIN EN 15243:2007-10

**Energieeffizienz von Gebäuden –
Teil 13: Module M4-8 –
Berechnungsmethoden für Kälteanlagen – Erzeugung;
Deutsche Fassung prEN 16798-13:2014**

Energy performance of buildings –
Part 13 : Module M4-8 –
Calculation of cooling systems – generation;
German version prEN 16798-13:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-12-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

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

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

Gesamtumfang 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16798-13:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 041-05-02 AA „Energetische Bewertung von raumluft- und klimakältetechnischen Anlagen“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS).

Änderungen

Gegenüber DIN°EN 15243:2007-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Diese Norm (prEN 16798-13) legt ein Verfahren zur Berechnung der Kälteerzeugung durch sowohl Kompressions- als auch Absorptionskältemaschinen fest, dies stellt eine Erweiterung des Verfahrens in EN 15243:2007 dar.

Energieeffizienz von Gebäuden — Teil 13: Module M4-8 — Berechnungsmethoden für Kälteanlagen - Erzeugung

Performance énergétique des bâtiments — Partie 13 : Module M4-8 — Calculation des systèmes de refroidissement - Génération

Energy performance of buildings — Part 13: Module M4-8 - Calculation of cooling systems - Generation

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.5a

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	8
4.1 Symbole	8
4.2 Indizes	8
5 Beschreibung der Verfahren	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Ausgabedaten der Verfahren.....	9
5.3 Optionale Verfahren	11
6 Verfahren A.....	11
6.1 Ausgabedaten	11
6.2 Berechnungszeitschritte	12
6.3 Eingabedaten	12
6.3.1 Datenquelle.....	12
6.3.2 Produktdaten	13
6.3.3 Daten zur Anlagenauslegung	16
6.3.4 Betriebsbedingungen	17
6.3.5 Konstanten und physikalische Daten.....	18
6.4 Berechnungsverfahren	18
6.4.1 Anwendbarer Zeitschritt	18
6.4.2 Berechnung der Betriebsbedingungen	19
6.4.3 Energieberechnung	23
7 Verfahren B.....	25
7.1 Ausgabedaten	25
7.2 Berechnungszeitschritte	26
7.3 Eingabedaten	26
7.3.1 Produktdaten	26
7.3.2 Daten zur Anlagenauslegung	30
7.3.3 Betriebsbedingungen	31
7.4 Berechnungsverfahren	31
7.4.1 Anwendbare Zeitschritte	31
7.4.2 Berechnung der Betriebsbedingungen	31
7.4.3 Energieberechnung	36
8 Qualitätskontrolle	38
9 Übereinstimmungsprüfung.....	38
Anhang A (normativ) Muster für Eingabedaten und Auswahlmöglichkeiten	39
A.1 Verfahren A.....	39
A.1.1 Daten zur Produktbeschreibung	39
A.1.2 Tabellen zu technischen Produktdaten	39
A.1.3 Daten zur Anlagenauslegung	40
A.2 Verfahren B.....	41

A.2.1	Daten zur Produktbeschreibung	41
A.2.2	Technische Produktdaten	41
A.2.3	Daten zur Anlagenauslegung	42
Anhang B (informativ) Standardeingabedaten		47
B.1	Verfahren A	47
B.1.1	Daten zur Produktbeschreibung	47
B.1.2	Tabellen mit technischen Produktdaten	47
B.1.3	Daten zur Anlagenauslegung	48
B.2	Verfahren B	49
B.2.1	Daten zur Produktbeschreibung	49
B.2.2	Technische Produktdaten	49
B.2.3	Daten zur Anlagenauslegung	50
Literaturhinweise		55

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16798-13:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 156 „Lüftung von Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15243:2007 ersetzen.

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

Einleitung

Diese Norm ist Teil eines Pakets von Normen, die zur Unterstützung der Umsetzung der EPBD erarbeitet wurden und nachfolgend „EPB-Normen“ genannt werden.

EPB-Normen behandeln die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz sowie weitere zugehörige Aspekte (wie z. B. Anlagenbemessung) mit dem Ziel der Bereitstellung der in der EPBD betrachteten Gebäudeversorgungsarten.

TC 156 behandelt Lüftungs- und Klimaanlage in Gebäuden. Bei den vom TC 156 abgedeckten Themen handelt es sich um folgende:

- Berechnung der Kühllast;
- Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen;
- Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlage;
- Installation und Inbetriebnahme von Lüftungs- und Klimaanlage.

Die vorliegende Norm legt ein Verfahren zur Berechnung der Kälteerzeugung durch sowohl Kompressions- als auch Absorptionskältemaschinen fest. Diese Norm erweitert EN 15243:2007, die während der Gültigkeitsdauer des ersten EPBD-Mandats erarbeitet und 2007 veröffentlicht wurde.

Die Erweiterung mit dem Ziel der Aufnahme in das zweite Mandatspaket erfolgte durch CEN/TC 156 WG 21.

Die Norm deckt typischerweise den stündlichen Zeitschritt ab, kann jedoch entsprechend den für den Energieverbrauch und Energieeintrag genutzten Szenarios an andere Zeitschritte angepasst werden.

1 Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm deckt Folgendes ab:

- Definition der Art und Weise, wie die Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Temperaturen, Lasten und Energiebedarfe für die Kälteerzeugung im Auslegungsprozess einzusetzen sind.
- Beschreibung der Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Temperaturen, Lasten und Energiebedarfe für die Kälteerzeugung.
- Bereitstellung von Leitlinien für die Mitgliedstaaten zur nationalen Umsetzung dieser Norm.

Diese Norm deckt die Berechnung der Kälteerzeugung durch Klimaanlage ab. Sie berücksichtigt das Kälteerzeugungssystem, das aus Kompressions-, Absorptions- und anderen Arten von Erzeugern bestehen kann. Sie behandelt nicht die Kälteemission, -verteilung und -speicherung, die jeweils durch prEN 15316-2, prEN 15316-3 und prEN 16798-15 abgedeckt werden.

Tabelle 1 zeigt die relative Position dieser Norm innerhalb des EPBD-Normenpakets.

Tabelle 1 — Position dieser Norm innerhalb des Satzes von EPB-Normen

Übergeordneter Bezug		Gebäude (als solches)		Gebäudetechnik (TGA)											
	Beschreibung		Beschreibung		Beschreibung	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeauto- matisation und Steuerung	Photovoltaik, Windkraft ..	
sub1	M1	sub1	M2	sub1		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	
1	Allgemeines	1	Allgemeines	1	Allgemeines										
2	Häufige Begriffe und Definitionen; Symbole, Einheiten und Indizes	2	Energiebedarf des Gebäudes	2	Bedarf										
3	Anwendungen	3	(Freies) Raumklima ohne Systeme	3	Maximale Last und Leistung										
4	Möglichkeiten zum Ausdruck der Energieeffizienz	4	Möglichkeiten zum Ausdruck der Energieeffizienz	4	Möglichkeiten zum Ausdruck der Energieeffizienz										
5	Gebäufunktionen und Gebäudegrenzen	5	Wärmetransfer durch Transmission	5	Emission & Steuerung										
6	Gebäudebelegung und Betriebsbedingungen	6	Wärmetransfer und Infiltration durch Lüftung	6	Verteilung & Steuerung										
7	Aggregation von Energiedienstleistungen und Energieträgern	7	Interne Wärmegewinne	7	Speicherung & Steuerung										
8	Gebäudepartitionierung	8	Solare Wärmegewinne	8	Erzeugung & Steuerung										
9	Berechnete Energieeffizienz	9	Gebäudedynamik (Wärmemasse)	9	Lastverteilung und Betriebsbedingungen										
10	Gemessene Energieeffizienz	10	Gemessene Energieeffizienz	10	Gemessene Energieeffizienz										
11	Inspektion	11	Inspektion	11	Inspektion										
12	Möglichkeiten zum Ausdruck der Behaglichkeit	12	--	12	BMS										
13	Externe Umgebungsbedingungen Conditions														
14	Wirtschaftlichkeitsrechnung														

2 Normative Verweisungen

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

prEN 15603:2015, *Energieeffizienz von Gebäuden — Gesamtenergiebedarf und Festlegung der Energiekennwerte*

EN 14511, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern für die Raumbeheizung und -kühlung*

EN 14825, *Luftkonditionierer, Flüssigkeitskühlsätze und Wärmepumpen mit elektrisch angetriebenen Verdichtern zur Raumbeheizung und -kühlung — Prüfung und Leistungsbemessung unter Teillastbedingungen und Berechnung der saisonalen Arbeitszahl*

prEN 16798-9, *Energieeffizienz von Gebäuden — Modul M4-1 — Lüftung von Gebäuden — Berechnungsverfahren für den Energiebedarf von Kälteanlagen — Teil 9: Allgemeines*

prEN 16798-15, *Energieeffizienz von Gebäuden — Modul M4-7 — Lüftung von Gebäuden — Berechnungsverfahren für den Energiebedarf von Kälteanlagen — Teil 15: Speicherung — Allgemeines*

prEN YYYYY (M10-12), *Gebäudemanagementsysteme*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Begriffe nach ISO 7345:1995 und prEN 15603:2014.

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Symbole nach prEN 15603:2013 und die spezifischen Symbole nach Tabelle 2.

Tabelle 2 — Symbole und Einheiten

Symbol	Bezeichnung der Einheit	Einheit
<i>EER</i>	Gesamtenergieeffizienzverhältnis	—
<i>F</i>	Teillastfaktor	—; %
<i>K</i>	Teillaststufe	—; %
<i>P</i>	spezifische Leistung	kW/kW
<i>Z</i>	Wärmeverhältnis	—

4.2 Indizes

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die Indizes nach prEN 15603:2014 und EN 12792:2003 und die spezifischen Symbole nach Tabelle 3.

Tabelle 3 — Indizes

cvd	abgedeckt	n	Nenn-	rej	abgeführt
evap	Verdampfung-	op	in Betrieb	wb	Feuchtkugel
hr	Wärmeabfuhrsystem	PL	Teillast		

5 Beschreibung der Verfahren

5.1 Allgemeines

Die Verfahren berücksichtigen alle relevanten Teile des Kühlkreises unter besonderer Berücksichtigung der Folgenden:

- Kälteerzeuger (Kompressions- und Absorptionskältemaschine);
- Wärmeabfuhrgeräte (nass, trocken und Hybrid-);
- Regelschemata.

5.2 Ausgabedaten der Verfahren

Die Verfahren decken die Berechnung des Folgenden ab:

- des Verbrauchs an elektrischer Energie (im Falle von Kompressionssystemen) und Wärme (im Falle von Absorptionssystemen) für eine erforderliche Kühlenergie;
- der für die Wärmerückgewinnung verfügbaren Wärmemenge;
- des Hilfsenergiebedarfs für die Kälteerzeugung (z. B. Leistung des Wärmeabfuhrsystems (Verteilung und Lüftung), Regelung, Sensoren und Aktoren).

Der Zeitschritt der Ausgabedaten kann wie folgt sein:

- jährlich;
- monatlich;
- stündlich,

entsprechend der Anwendung der Norm.

Die von dieser Norm abgedeckten Optionen der Anlagenauslegung sind in Bild 1 dargestellt (die zugehörige Legende ist in Tabelle 4 angegeben).

Tabelle 4 — Legende zu Bild 1

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
A	Antriebskomponente	M	Desorber
B	Kondensator		
C	Expansionsventil	1	thermodynamischer Grundkreis
D	Verdampfer	2	luftgekühlter Kondensator
E	Kühlwasserpumpe	3	wassergekühlter Kondensator
F	Kühlturm	3-1	Trockene Abfuhr von Wärme
G	Kaltwasserpumpe	3-2	Nasse Abfuhr von Wärme
H	Kälteemission (aus Kaltwasser)	3-3	Hybridwärmeabfuhr
I	Kälteemission (aus dem Kältemittel)	4	Kompressionssystem
J	Kompressor	5	Absorptionssystem
K	Absorber	6	Direktverdampfung
L	Lösungsmittelpumpe	7	indirekte Verdampfung (d. h. Kaltwassersatz)

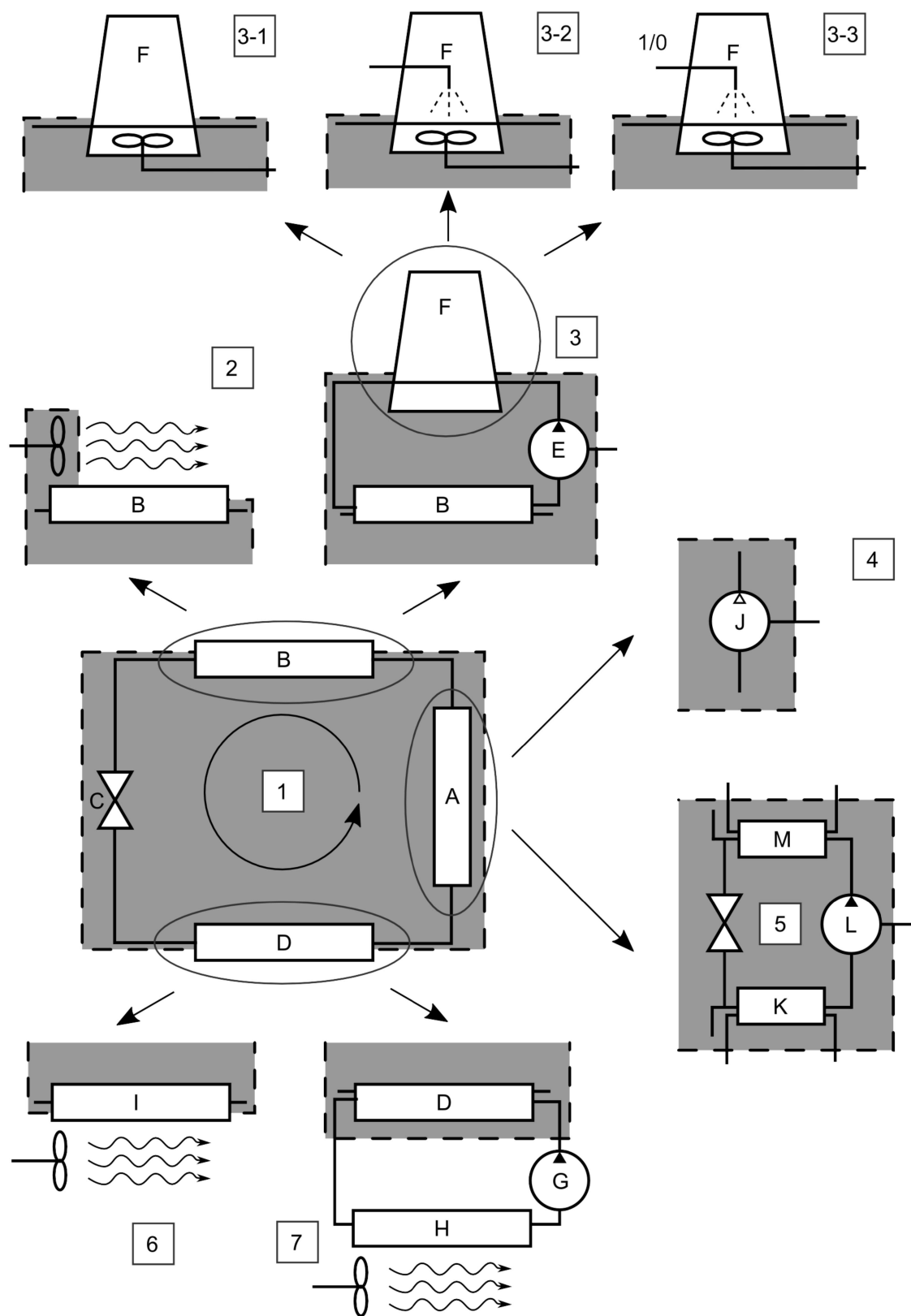


Bild 1 — Von dieser Norm abgedeckte Optionen der Anlagenauslegung
(Legende zum Bild in Tabelle 4)

5.3 Optionale Verfahren

Es bestehen alternative Verfahren, die den vorstehend erwähnten Kriterien auf eine bestimmte Weise entsprechen. Hierbei handelt es sich um:

- Verfahren A:
 - stündlicher Zeitschritt;
 - für Kompressionskaltwassersätze, Absorptionskaltwassersätze und weitere (generische) Erzeugertypen;
 - auf neue oder bestehende Systeme anwendbar, für die Produktdaten vorliegen (z. B. Teillastdaten nach EN 14825).
- Verfahren B:
 - stündlicher oder monatlicher Zeitschritt;
 - für Kaltwassersätze, (Multi-)Split- und VRF-Anlagen;
 - auf *bestehende* Systeme anwendbar, für die keine ausführlichen Teillastdaten vorliegen oder auf die Verfahren A aus anderen Gründen nicht anwendbar ist.

6 Verfahren A

6.1 Ausgabedaten

Die Ausgabedaten dieses Verfahrens sind in Tabelle 5 aufgelistet

Tabelle 5 — Ausgabedaten dieses Verfahrens

Bezeichnung	Symbol	Einheit	Bereich	Zielmodul	Variierend
Eintrag an elektrischer Energie in das Kälteerzeugungssystem	$E_{C;gen;el,in}$	kWh	0...∞	M1-9, M4-4	Ja
Hilfsenergieeintrag in das Erzeugungssystem	$W_{C;aux;gen}$	kWh	0...∞	M1-9, M4-4	Ja
Wärmeeintrag für Absorptionskälteerzeuger	$Q_{H;C;gen;abs,in}$	kWh		M4-4	Ja
Durch das Erzeugungssystem abgeführte Kühlenergie	$Q_{C;gen,in}$	kWh	0...∞	M4-1	Ja
im aktuellen Zeitschritt maximal durch das Erzeugungssystem abgeführte Kühlenergie	$Q_{C;gen,in;max}$	kWh	0...∞	M4-1	Ja
Durch das Kälteerzeugungssystem verursachte Temperatur am Eintritt zum Verteilungssystem	$\vartheta_{C;gen,out}$	°C		M4-1	Ja
Erforderlicher Wärmeeintrag für die Absorptionskälteerzeugung	$Q_{H;C;gen;abs,in;req}$	kWh		M3-1	Ja

Bezeichnung	Symbol	Einheit	Bereich	Zielmodul	Variierend
Erforderliche Vorlauftemperatur des Wärmeeintrags in das Absorber-Erzeugungssystem	$\vartheta_{H,C;gen;abs;in;req}$	°C		M3-1	Ja
Rückgewinnbare Wärme des Kälteerzeugungssystems	$Q_{C;gen;out;rbl}$	kWh		M3-1	Ja
Höchsttemperatur der rückgewinnbaren Wärme	$\vartheta_{C;gen;out;max}$	°C		M3-1	Ja
Erforderliche, durch das Erzeugungssystem abzuführende Energie	$Q_{C;gen;in;req}$	kWh		M10-12	Ja
Anzahl der Erzeuger	n_{gen}	—		M10-12	Nein
Maximale Wärmeabfuhr des Erzeugers j im aktuellen Zeitschritt	$Q_{C;gen;in;j;max}$	kWh		M10-12	Ja

6.2 Berechnungszeitschritte

Das in Abschnitt 6 beschriebene Verfahren ist für die folgenden Zeitschritte geeignet:

- stündlich;
- bin.

Bei diesem Verfahren werden keine dynamischen Auswirkungen berücksichtigt.

Dieses Verfahren ist für dynamische Simulationen geeignet.

6.3 Eingabedaten

6.3.1 Datenquelle

Bei den Eingabedaten zu den Produkten, die für die in dieser Norm beschriebene Berechnung erforderlich sind, muss es sich um die durch den Hersteller bereitgestellten Daten handeln, wenn sie in Übereinstimmung mit den relevanten EN-Produktnormen angegeben werden.

Sind keine derartigen Daten vom Hersteller verfügbar oder handelt es sich bei den erforderlichen Daten nicht um Produktdaten, sind in Anhang A Standardwerte angegeben.

Die in Anhang A angegebenen informativen Standardwerte dürfen durch andere Daten ersetzt werden, beispielsweise auf nationaler Ebene bestimmte Daten. Um die Einhaltung dieses Berechnungsverfahrens sicherzustellen, sind die Eingabedaten entsprechend dem Muster nach dem normativen Anhang B anzugeben.

ANMERKUNG Die Übereinstimmung mit dem Muster nach Anhang B stellt nicht die Übereinstimmung des neuen Datensatzes sicher.

6.3.2 Produktdaten

6.3.2.1 Daten zur Produktbeschreibung (qualitativ)

Die Daten zur Produktbeschreibung von Kälteerzeugungssystemen sind wie folgt gegeben:

— GEN_TYPE: Erzeugertyp, siehe Tabelle 6.

Table 6 — Kennungen für den Erzeugertyp

Kennung	Bedeutung
COMP	Kompressionskältemaschine
ABS	Absorptionskältemaschine
OTHER	jeglicher andere Erzeugertyp

— HEAT_REJ_TYPE: Typ des Wärmeabfuhrsystems, siehe Tabelle 7.

Tabelle 7 — Kennungen für den Typ des Wärmeabfuhrsystems

Kennung	Bedeutung
AIR_C_COND	luftgekühlter Kondensator
DRY	Wärmeabfuhr mit trockenem Betrieb
WET	Wärmeabfuhr mit nassem Betrieb (Sprühluftkühler, Kühlturm)
HYBRID	Wärmeabfuhr mit trockenem oder nassem Betrieb, abhängig von den Bedingungen
OTHER	sonstige Arten der Wärmeabfuhr (Boden, Grundwasser, Oberflächenwasser)

6.3.2.2 Technische Produktdaten

6.3.2.2.1 Allgemeines

Bei den Produktdaten muss es sich um die Werte handeln, die in Übereinstimmung mit zertifizierten Messungen nach den relevanten Produktnormen durch den Hersteller angegeben wurden. Wenn keine durch den Hersteller angegebenen Werte verfügbar sind, sind die Standardwerte im informativen Anhang A angegeben.

Die Werte werden unter genormten Bezugs-Prüfbedingungen angegeben. Die angegebenen Werte sind entsprechend den tatsächlichen Betriebsbedingungen anzupassen. Diese Anpassung ist Teil des Berechnungsverfahrens. Dies gilt sowohl für genormte Prüfwerte als auch für Prüfmessungen vor Ort.

Die erforderlichen technischen Daten für dieses Berechnungsverfahren sind in Tabelle 8 aufgelistet.

Tabelle 8 — Liste der technischen Eingabedaten für das Produkt

Merkmale	Symbol	Katalog- einheit	Berechnete Einheit	Gültigkeits- intervall	Verwei- sung	Vari- ierend
Grenztemperatur am Erzeugeraustritt	$\vartheta_{C;gen;out;lim}$		°C		lokal	Nein
aus dem Kaltwasserkreis abgeführte Nenn-Wärmeleistung	$\Phi_{C;gen;n}$	—	kW	0...∞	lokal	Nein
Temperatur des Kühlwassers/der Luft am Eintritt des Kondensators unter Nennbedingungen	$\vartheta_{cond;in;n}$	—	°C	0...∞	lokal	Nein
Temperatur des Kaltwassers am Austritt des Verdampfers unter Nennbedingungen	$\vartheta_{C;wat;evap;out;n}$	—	°C	0...∞	lokal	Nein
Gesamtenergieeffizienz unter Volllast	$EER_{1,0}$	—	—	Liste	EN 14825	Nein
Temperatur des Kaltwassers am Austritt des Verdampfers	$\vartheta_{C;wat;evap;out;1,0}$		°C		EN 14825	Nein
Temperatur des Kühlwassers/der Luft am Eintritt des Kondensators	$\vartheta_{cond;in;1,0}$		°C		EN 14825	Nein
Gesamtenergieeffizienz unter Volllast	$EER_{0,75}$		—		EN 14825	Nein
Temperatur des Kaltwassers am Austritt des Verdampfers	$\vartheta_{C;wat;evap;out;0,75}$		°C		EN 14825	Nein
Temperatur des Kühlwassers/der Luft am Eintritt des Kondensators	$\vartheta_{cond;in;0,75}$		°C		EN 14825	Nein
Gesamtenergieeffizienz unter Volllast	$EER_{0,5}$		—		EN 14825	Nein
Temperatur des Kaltwassers am Austritt des Verdampfers	$\vartheta_{C;wat;evap;out;0,5}$		°C		EN 14825	Nein
Temperatur des Kühlwassers/der Luft am Eintritt des Kondensators	$\vartheta_{cond;in;0,5}$		°C		EN 14825	Nein
Gesamtenergieeffizienz unter Volllast	$EER_{0,25}$		—		EN 14825	Nein
Temperatur des Kaltwassers am Austritt des Verdampfers	$\vartheta_{C;wat;evap;out;0,25}$		°C		EN 14825	Nein
Temperatur des Kaltwassers/der Luft am Eintritt des Kondensators	$\vartheta_{cond;in;0,25}$		°C		EN 14825	Nein

Merkmale	Symbol	Katalog- einheit	Berechnete Einheit	Gültigkeits- intervall	Verwei- sung	Vari- ierend
Gesamtenergieeffizienz unter Volllast	EER_5		—		lokal	Nein
Temperatur des Kaltwassers am Austritt des Verdampfers	$\vartheta_{C;wat;evap;out;5}$		°C		lokal	Nein
Temperatur des Kühlwassers/der Luft am Eintritt des Kondensators	$\vartheta_{cond;in;5}$		°C		lokal	Nein
Spezifischer elektrischer Energiebedarf des Wärmeabfuhrsystems im trockenen Betrieb	$p_{hr;el;dry}$		kW/kW		lokal	Nein
Spezifischer elektrischer Energiebedarf des Wärmeabfuhrsystems im nassen Betrieb	$p_{hr;el;wet}$		kW/kW		lokal	Nein
Spezifischer elektrischer Energiebedarf des Wärmeabfuhrsystems vom Typ OTHER (andere)	$p_{hr;el;oth}$		kW/kW		lokal	Nein
Elektrischer Energieverbrauch der Regeleinrichtung i (Sensoren, Aktoren, Regler)	$P_{el;C;ctrl,i}$		kW		lokal	Nein

Standarddaten sind in Anhang B angegeben.

6.3.2.2.2 Merkmale der Kompressionskältemaschine

Die für die Berechnung des Teillastverhaltens der Kompressionskältemaschine in Gleichung (19) eingesetzten Koeffizienten C_1, C_2, C_3, C_4 sind durch Auflösen des linearen Systems von vier Gleichungen zu bestimmen:

$$\begin{aligned}
 C_1 + C_2 + C_3 + C_4 &= \frac{EER_{1,0}}{273 + \vartheta_{C;wat;evap;out;1,0} - 0,5\Delta\vartheta_{corr}}, \\
 &\quad \frac{\vartheta_{C;wat;cond;in;1,0} - \vartheta_{C;wat;evap;out;1,0} + \Delta\vartheta_{corr}}{0,75^3 C_1 + 0,75^2 C_2 + 0,75 C_3 + C_4} = \frac{EER_{0,75}}{273 + \vartheta_{C;wat;evap;out;0,75} - 0,5\Delta\vartheta_{corr}}, \\
 &\quad \frac{\vartheta_{C;wat;cond;in;0,75} - \vartheta_{C;wat;evap;out;0,75} + \Delta\vartheta_{corr}}{0,5^3 C_1 + 0,5^2 C_2 + 0,5 C_3 + C_4} = \frac{EER_{0,5}}{273 + \vartheta_{C;wat;evap;out;0,5} - 0,5\Delta\vartheta_{corr}}, \\
 &\quad \frac{\vartheta_{C;wat;cond;in;0,5} - \vartheta_{C;wat;evap;out;0,5} + \Delta\vartheta_{corr}}{0,25^3 C_1 + 0,25^2 C_2 + 0,25 C_3 + C_4} = \frac{EER_{0,25}}{273 + \vartheta_{W;evap;out;0,25} - 0,5\Delta\vartheta_{corr}}, \\
 &\quad \frac{\vartheta_{C;wat;cond;in;0,25} - \vartheta_{C;wat;evap;out;0,25} + \Delta\vartheta_{corr}}{
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Dabei ist/sind

$EER_{0,25...1,0}$	—	die bei den Prüfmessungen nach EN 14825 erhaltenen Gesamtenergieeffizienzverhältnisse für die Teillastfaktoren $f_{C,PL} \in \{0,25; 0,5; 0,75; 1,0\}$;
$\vartheta_{C;wat;evap;out;0,25...1,0}$	°C	die Temperaturen am Austritt des Verdampfers entsprechend den bei Prüfmessungen nach EN 14825 erhaltenen $EER_{0,25...1,0}$ -Werten;
$\vartheta_{C;wat;cond;in;0,25...1,0}$	°C	die Temperaturen am Eintritt des Kondensators entsprechend den bei Prüfmessungen nach EN 14825 erhaltenen $EER_{0,25...1,0}$ -Werten.

Unter der Annahme, dass die korrigierende Temperaturdifferenz konstant bleibt und gleichmäßig auf die Wärmeübertrager verteilt ist, kann sie auf der Grundlage eines fünften Messpunktes (ergänzend zu den vier nach EN 14825 geforderten) bei einer Teillast von $f_{PL} = 0,5$ berechnet werden, wobei jedoch die Temperatur des dem Kondensator zugeführten Kühlwassers wie folgt $\vartheta_{C;wat;cond;in}$ von $f_{PL} = 1,0$ entspricht:

$$\Delta \vartheta_{\sqrt{\text{corr}}} = \frac{\frac{EER_{1,0}}{EER_5} \vartheta_{C;wat;cond;in;1,0} - \vartheta_{C;wat;cond;in;5}}{1 - \frac{EER_{1,0}}{EER_5}} + \vartheta_{C;wat;evap;out} \quad (2)$$

Dabei ist

EER_5	—	die Gesamtenergieeffizienzverhältnisse beim 5. Messpunkt;
$\vartheta_{C;wat;evap;out;5}$	°C	die dem EER_5 -Wert entsprechenden Temperaturen am Austritt des Verdampfers;
$\vartheta_{C;wat;cond;in;5}$	°C	die dem EER_5 -Wert entsprechenden Temperaturen am Eintritt des Kondensators.

ANMERKUNG Alternativ kann die Leistung durch Interpolation tabellierter Werte beschrieben werden, sofern ausführlichere Daten zur Verfügung stehen.

6.3.2.2.3 Merkmale von Absorptionskältemaschinen

Die für die Merkmale von Absorptionskältemaschinen verwendeten Koeffizienten C_5, C_6, C_7 sind aus gemessenen Leistungsdaten abzuleiten.

6.3.2.2.4 Merkmale weiterer Erzeuger

Jeglicher Erzeuger, dessen Leistung mithilfe eines durch Interpolation tabellierter Werte erstellten Leistungsdiagramms beschrieben werden kann, kann durch die Berechnung abgedeckt werden.

6.3.3 Daten zur Anlagenauslegung

6.3.3.1 Prozessauslegung

Die Daten zur Prozessauslegung sind wie folgt gegeben:

— FREE_COOL_OP: Möglichkeit des freien Kühlbetriebs, siehe Tabelle 9.