

DIN EN 15316-2

ICS 91.140.10

Einsprüche bis 2014-12-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15316-2-1:2007-10

Entwurf

**Heizungsanlagen und wasserbasierte Kühlanlagen in Gebäuden –
Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und
Nutzungsgrade der Anlagen –
Teil 2: Wärmeübergabesysteme für die Raumheizung;
Deutsche Fassung prEN 15316-2:2014**

Heating systems and water based cooling systems in buildings –
Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies –
Part 2: Space emission systems (heating and cooling);
German version prEN 15316-2:2014

Systèmes de chauffage dans les bâtiments –
Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes –
Partie 2: Systèmes de chauffage des locaux;
Version allemande prEN 15316-2:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-10-31 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 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRs)
DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15316-2:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) erarbeitet.

Zuständig für die Deutsche Fassung ist der Arbeitsausschuss NA 041-05-01 AA „Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen (SpA ISO/TC 205 „Umweltgerechte Gebäudeplanung“)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15316-2-1:2007-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die beiden Berechnungsverfahren wurden gestrichen, und es wurde ein neues hinzugefügt;
- b) die Norm wurde aktualisiert, so dass sie nun auch das Stunden- und Monatsverfahren abdeckt.

Heizungsanlagen und wasserbasierte Kühlanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 2: Wärmeübergabesysteme für die Raumheizung

Systèmes de chauffage dans les bâtiments — Méthode de calcul des besoins énergétiques et des rendements des systèmes — Partie 2 : Systèmes d'émission de chauffage des locaux

Heating systems and water based cooling systems in buildings — Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies — Part 2: Space emission systems (heating and cooling)

ICS:

Deskriptoren

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	8
4.1 Symbole	8
4.2 Indizes	8
5 Beschreibung des Verfahrens	9
5.1 Ausgabe des Verfahrens	9
5.2 Allgemeine Beschreibung des Verfahrens	9
6 Berechnungsverfahren	9
6.1 Ausgabedaten	9
6.2 Berechnungszeitschritte	10
6.3 Eingabedaten	10
6.3.1 Datenquellen	10
6.3.2 Produktdaten (technische Daten)	10
6.3.3 Konfigurations- und anlagenbaubezogene Daten	11
6.3.4 Betriebs- oder Randbedingungen	12
6.4 Berechnungsverfahren	12
6.4.1 Geltender Zeitschritt	12
6.4.2 Energieberechnung (zusätzliche Wärmeverluste)	12
6.4.3 Hilfsenergierechnung	15
7 Konformitätsprüfung	16
Anhang A (normativ) Zusätzlicher Wärmeverlust/Hilfsenergie	17
A.1 Temperaturschwankung bei freien Heizflächen (Radiatoren) und Raumhöhen ≤ 4 m (für den Fall der Raumheizung)	18
A.2 Temperaturschwankung bei bauteilintegrierten Heizflächen (Flächenheizungen) (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	20
A.3 Temperaturschwankung bei Luftheizungsanlagen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	21
A.4 Temperaturschwankung bei elektrischen Heizungen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	22
A.5 Temperaturschwankung bei Luftheizungen (gewerbliche Lüftungsanlagen, Raumhöhen ≤ 4 m, für den Fall der Raumheizung)	23
A.6 Temperaturschwankung bei Raumhöhen ≥ 4 m (Gebäude mit großen Innenräumen, für den Fall der Raumheizung)	23
A.7 Temperaturschwankung bei wasserbasierten Kühlsystemen, Raumhöhen ≤ 4 m (für den Fall der Raumkühlung)	27
A.8 Hilfsenergie	27
A.9 Zusätzliche Informationen	29
Anhang B (informativ) Zusätzlicher Wärmeverlust/Hilfsenergie	30
B.1 Temperaturschwankung bei freien Heizflächen (Radiatoren) und Raumhöhen ≤ 4 m (für den Fall der Raumheizung)	31

B.2	Temperaturschwankung bei bauteilintegrierten Heizflächen (Flächenheizungen) (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	33
B.3	Temperaturschwankung bei Luftheizungsanlagen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	34
B.4	Temperaturschwankung bei elektrischen Heizungen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumheizung)	35
B.5	Temperaturschwankung bei Luftheizungen (gewerbliche Lüftungsanlagen, Raumhöhen ≤ 4 m, für den Fall der Raumheizung)	36
B.6	Temperaturschwankung bei Raumhöhen ≥ 4 m (Gebäude mit großen Innenräumen, für den Fall der Raumheizung)	36
B.7	Temperaturschwankung bei wasserbasierten Kühlsystemen (Raumhöhen ≤ 4 m; für den Fall der Raumkühlung)	40
B.8	Hilfsenergie	40
B.9	Zusätzliche Informationen	42
	Literaturhinweise	43

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15316-2:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15316-2-1:2007 ersetzen.

Die wesentlichen Änderungen gegenüber EN 15316-2-1:2007 sind:

- a) Die beiden Berechnungsverfahren wurden gestrichen, und es wurde ein neues hinzugefügt;
- b) die Norm wurde aktualisiert, so dass sie nun auch das Stunden- und Monatsverfahren abdeckt.

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-Richtlinie 2010/31/EU.

Einleitung

Diese Norm ist Teil einer Reihe von Normen, die entwickelt wurden, um die Umsetzung der Europäischen Gebäuderichtlinie¹⁾ zu unterstützen, und im Folgenden EPBD-Normen genannt werden.

EPBD-Normen behandeln die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz und andere damit verbundene Aspekte (wie z. B. die Anlagendimensionierung), um die in der Gebäuderichtlinie behandelten Gebäudeversorgungsarten bereitzustellen.

Das Technische Komitee CEN/TC 228 befasst sich mit Heizungsanlagen in Gebäuden. Das CEN/TC 228 behandelt folgende Themen:

- Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Heizungsanlagen;
- Inspektion von Heizungsanlagen;
- Auslegung von Heizungsanlagen;
- Installation und Inbetriebnahme von Heizungsanlagen.

Diese Norm stellt den speziell für die Angabe von Wärme oder Kälte zu Raumheizungs- oder Raumkühlungszwecken geltenden Teil einer Reihe von Normen zur Festlegung von Verfahren für die Berechnung der Energieverluste und der Energieanforderungen von Anlagen zur Raumheizung und/oder -kühlung und von Trinkwarmwasserbereitungssystemen in Gebäuden dar.

Bild 1 zeigt die relative Position und die Modulnummern dieser Norm innerhalb des EPBD-Normenpakets.

1) Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (en: Energy Performance of Buildings Directive, EPBD)

Rahmennorm			Gebäude (als solches)		Technische Gebäudeausrüstung										
	Beschreibungen			Beschreibungen		Beschreibungen	Heizung	Kühlung	Lüftung	Befeuchtung	Entfeuchtung	Trinkwarmwasser	Beleuchtung	Gebäudeautomation	Stromerzeugung
sub 1		M1	sub1	M2	sub 1		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
1	Allgemeines		1	Allgemeines	1	Allgemeines	15316-1					15316-1			
2	Allgemeine Begriffe; Symbole, Einheiten und Indizes		2	Energiebedarf des Gebäudes	2	Bedarf						12831-3 ?			
3	Anwendungen		3	(Freie) Innenraumbedingungen ohne Systeme	3	Höchstlast und -leistung	12831-1					12831-3			
4	Arten der Darstellung der Gesamtenergieeffizienz		4	Arten der Darstellung der Gesamtenergieeffizienz	4	Arten der Darstellung der Gesamtenergieeffizienz	15316-1					15316-1			
5	Gebäudfunktionen und Gebäudgrenzen		5	Wärmeübertragung durch Transmission	5	Emission und Regelung	15316-2	15316-2							
6	Gebäudebelegung und Betriebsbedingungen		6	Wärmeübertragung durch Infiltration und Lüftung	6	Verteilung und Regelung	15316-3	15316-3				15316-3			
7	Kumulation von Energieversorgungsarten und Energieträgern		7	Innere Wärmegewinne	7	Speicherung und Regelung	15316-5					15316-5 15316-4-3			
8	Gebäudeaufteilung		8	Solare Wärmegewinne	8	Erzeugung									
					8-1	Feuerungskessel	15316-4-1					15316-4-1			
					8-2	Wärmepumpen	15316-4-2	15316-4-2				15316-4-2			
					8-3	Thermische Solaranlagen	15316-4-3					15316-4-3			15316-4-3
					8-4	Kraft-Wärme-Kopplung vor Ort	15316-4-4					15316-4-4			15316-4-4
					8-5	Fernwärme und Fernkälte	15316-4-5	15316-4-5							15316-4-5
					8-6	Elektrischer Direktheizer	15316-4-6					15316-4-6			
					8-7	Windenergieanlagen									15316-4-7
					8-8	Heizstrahler, Heizöfen	15316-4-8								
9	Berechnete Gesamtenergieeffizienz		9	Gebäudedynamik (thermisch wirksame Masse)	9	Lastverteilungs- und Betriebsbedingungen									
10	Gemessene Gesamtenergieeffizienz		10	Gemessene Gesamtenergieeffizienz	10	Gemessene Gesamtenergieeffizienz	15378-3					15378-3			
11	Inspektion		11	Inspektion	11	Inspektion	15378-1					15378-1			
12	Arten der Darstellung der Behaglichkeit in Innenräumen		12	–	12	GMS (Gebäude-Management-System)									
13	Äußere Umgebungsbedingungen														
14	Wirtschaftliche Berechnungen	15459-1													

Bild 1 — Position von EN 15316-2 innerhalb der modularen Struktur

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die erforderlichen Eingaben, Ausgaben und Verbindungen (die Struktur) des Berechnungsverfahrens fest, um zu einem gemeinsamen europäischen Berechnungsverfahren zu gelangen.

Diese Norm gilt für die Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von wasserbasierten Wärmeübergabe-Teilsystemen zur Raumheizung und -kühlung.

Diese Norm legt die Struktur für die Berechnung der zusätzlichen Wärmeverluste und Energieanforderungen eines Wärmeübergabe- oder Kühlsystems zur Deckung des Netto-Energiebedarfs des Gebäudes fest.

Das Berechnungsverfahren kann für die folgenden Anwendungen herangezogen werden:

- Berechnung der zusätzlichen Energieverluste im Wärmeübergabe- oder Kühlsystem;
- Optimierung der Gesamtenergieeffizienz eines geplanten Wärmeübergabe- oder Kühlsystems durch Anwendung des Verfahrens auf mehrere mögliche Optionen;
- Beurteilung der Auswirkungen möglicher Energiesparmaßnahmen auf bestehende Wärmeübergabe- oder Kühlsysteme durch Berechnung der Energieanforderungen mit und ohne Umsetzung der betreffenden Energiesparmaßnahme(n).

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).

EN 12828, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen*

EN 12831, *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast*

prEN 15316-1, *Heizungsanlagen und wasserbasierte Kühlanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen — Teil 1: Allgemeines und Darstellung der Gesamtenergieeffizienz*

EN 15232, *Energieeffizienz von Gebäuden — Einfluss von Gebäudeautomation und Gebäudemanagement*

EN 15500, *Automation von HLK-Anwendungen — Elektronische Regel- und Steuereinrichtungen für einzelne Räume oder Zonen*

EN 215, *Thermostatische Heizkörperventile — Anforderungen und Prüfverfahren*

EN 416-2, *Gasgeräte-Heizstrahler — Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 2: Rationelle Energienutzung*

EN 419-2, *Hellstrahler mit Brenner ohne Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung — Teil 2: Rationelle Energienutzung*

EN 442-2, *Heizkörper und Konvektoren — Teil 2: Prüfverfahren und Leistungsangabe*

EN 1264 (alle Teile), *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung*

EN ISO 13790, *Energieeffizienz von Gebäuden — Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 7345:1995 und prEN 15603:2014 sowie die folgenden Begriffe.

3.1 Emissionswärmeverluste der Heizungsanlage
Wärmeverluste durch die Gebäudehülle aufgrund von ungleichmäßiger Temperaturverteilung, mangelnder Effizienz der Regelung und Verlusten von Heizkörpern, die in die Gebäudestruktur integriert sind

3.2 Gesamtwärmeverluste der Heizungsanlage
Summe der Wärmeverluste der Heizungsanlage einschließlich rückgewinnbarer Wärmeverluste

3.3 Regler
selbsttätige Einrichtungen, die dazu dienen, mit oder ohne Nutzung von Hilfsenergie einen physikalischen Zustand, wie z. B. Temperatur, Luftfeuchte usw., möglichst konstant auf einem Sollwert zu halten

3.4 Raumautomationsregler
Raumtemperaturregler in Kombination mit:

- Zeitsteuerung;
- Zeitsteuerung und selbstständiger Anpassung/Optimierung;
- Zeitsteuerung und selbstständiger Anpassung/Optimierung und Interaktion mit anderen Teilen der Heizungs-/Kühlanlage, wie z. B. weitere Regler, Umwälzpumpen oder Wärme-/Kälteerzeuger (Netzbetrieb).

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Symbole (siehe Tabelle 1):

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten

Symbol	Größe	Einheit
RF	Strahlungsfaktor	—

4.2 Indizes

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Indizes (siehe Tabelle 2):

Tabelle 2 — Indizes

emb	eingebettet	im	intermittierend	pmp	<i>Pumpe</i>
fan	Gebläse	ini	Anfangs-	rad	Strahlungs-
emt	Heizkörper	inc	zugenommen	str	Schichtung
hydr	hydraulischer Ausgleich	roomaut	Raumautomation	Δ	zusätzlich
out	Ausgang, Ausgabe	sol	solar		

5 Beschreibung des Verfahrens

5.1 Ausgabe des Verfahrens

Mit dem in dieser Norm beschriebenen Verfahren werden folgende Werte berechnet:

- Wärmeverluste $Q_{em;ls}$, in Joule (J);
- Hilfsenergie – Wärmeabgabe W_{em} , in Joule (J);
- Raumtemperatur $\theta_{int;inc}$, in Grad Celsius (°C).

Für die Ausgabe kommen, je nach Zeitschritt der Eingabe, folgende Zeitschritte in Frage:

- stündlich;
- monatlich;
- jährlich.

5.2 Allgemeine Beschreibung des Verfahrens

Die Gesamtenergieeffizienz wird anhand von Werten der durch Ineffizienzen des Wärmeübergabesystems verursachten Erhöhung der Raumtemperaturen beurteilt.

Das Verfahren basiert auf einer Analyse der folgenden Eigenschaften von zur Raumheizung oder -kühlung dienenden Wärmeübergabesystemen einschließlich ihrer Regelung:

- ungleichmäßige Verteilung der Raumtemperatur;
- Heizkörper;
- in die Gebäudestruktur integrierte Heizkörper;
- Genauigkeit der Raumtemperaturregelung;
- Betrieb von Reglern/Regelungssystemen und Heizkörpern.

Zur Bestimmung der Endenergie wird die vom Wärmeübergabesystem benötigte Energie nach Wärme- und Elektroenergie getrennt berechnet, und anschließend wird die entsprechende Primärenergie berechnet.

Die Berechnungsfaktoren zur Umrechnung der Energieanforderungen in Primärenergie sind auf nationaler Ebene zu beschließen.

6 Berechnungsverfahren

6.1 Ausgabedaten

Die Ausgabedaten dieses Verfahrens sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3 — Ausgabedaten dieses Verfahrens

Beschreibung	Symbol	Einheit	Gültigkeitsintervall	Vorgesehen	Veränderlich
Hilfsenergie – Wärmeabgabe	$W_{em;ls,aux}$	kWh	0 bis ∞	M3-1	JA
Zusätzliche Wärmeverluste des Wärmeübergabesystems	$Q_{em;ls}$	kWh	0 bis ∞	M3-1	JA
Raumtemperatur	$\theta_{int;inc}$	°C	–5 bis 40	M3-6/M4-6	JA
Jährlicher Aufwand für die Wärmeabgabe	$\varepsilon_{em;ls;a}$	—	1 2	M3-1	JA

6.2 Berechnungszeitschritte

Das Ziel der Berechnung besteht darin, den jährlichen Energiebedarf des zur Raumheizung dienenden Wärmeübergabesystems zu bestimmen. Diese Bestimmung kann nach einem der beiden folgenden Verfahren erfolgen:

- durch Verwendung von auf ein Jahr bezogenen Daten für den Anlagenbetriebszeitraum und Durchführung der Berechnungen unter Verwendung von Jahresmittelwerten;
- durch Unterteilung des Jahres in eine bestimmte Anzahl von Berechnungszeiträumen (z. B. Jahr, Monat, Woche, Tag, Stunde, Teil-Zeitraum mit verstärktem Heizbetrieb) und Durchführung der Berechnungen für jeden dieser Zeiträume unter Verwendung von zeitraumabhängigen Werten und Summierung der Ergebnisse für alle diese Zeiträume über das ganze Jahr.

6.3 Eingabedaten

6.3.1 Datenquellen

Die für die in der vorliegenden Norm beschriebenen Berechnungen erforderlichen Eingabedaten zu Produkten sind vom Hersteller zur Verfügung zu stellen, sofern sie nach einschlägigen Europäischen Produktnormen deklariert sind.

Für den Fall, dass keine solchen vom Hersteller zur Verfügung zu stellenden Daten vorliegen oder dass es sich bei den geforderten Daten nicht um Produktdaten handelt, sind in Anhang B Standardwerte angegeben.

6.3.2 Produktdaten (technische Daten)

Als Produktdaten gelten die vom Hersteller angegebenen Werte, sofern sie durch nach den einschlägigen Produktnormen durchgeführten zertifizierten Messungen erhalten wurden. Für den Fall, dass keine vom Hersteller angegebenen Daten vorliegen, sind im informativen Anhang B Standardwerte angegeben.

Die für dieses Berechnungsverfahren erforderlichen technischen Daten sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4 — Liste der technischen Eingabedaten zum Produkt

Eigenschaften	Symbol	Katalog-einheit	Berechnete Einheit	Gültigkeitsintervall	Abschnitt	Veränderlich
Regelabweichung der Temperatur	$\Delta\theta_{ctr}$	K	K	–5 bis 5	6.4.2	Nein
Hysterese des Thermostatventils	θ_H	K	K	0 bis 1	6.4.2	Nein
Auswirkung des Thermostatventils auf die Wassertemperatur	θ_W	K	K	0 bis 1	6.4.2	Nein
Durch ein intermittierendes Regelbetriebssystem verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{im; crt}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Durch intermittierenden Betrieb des Wärmeübergabesystems verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{im; emt}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Durch die Strahlung je nach Art des Wärmeübergabesystems verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{rad}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Durch die Schichtung verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{str}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Durch die Regelung verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{crt, 1}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Durch die Regelung verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{crt, 2}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Durch zusätzlichen Wärmeverlust von in die Gebäudehülle integrierten Heizkörpern verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{emb}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Von allen Einflüssen zusammen hervorgerufene Temperaturschwankung $\Delta\theta = \Delta\theta_{ctr} + \Delta\theta_{str} + \Delta\theta_{emb}$	$\Delta\theta$	K	K	–10 bis +10	6.4.2	Nein
Durch die Raumautomation verursachte Temperaturschwankung	$\Delta\theta_{roomaut}$	K	K	–5 bis +5	6.4.2	Nein
Strahlungsfaktor von Heizstrahlern für Raumhöhen ≥ 4 m	RF			0 bis 1	6.4.2	Nein
Raumhöhe	h_R	m	m	2 bis 50	6.4.2	Nein
Bemessungsstromverbrauch der Regelung	P_{ctr}	W	W	0 bis 500	6.4.4	Nein
Bemessungsstromverbrauch der Ausrüstung	$P_{H, aux}$	W	W	0 bis 500	6.4.4	Nein
Bemessungsstromverbrauch des Gebläses	P_{fan}	W	W	0 bis 500	6.4.4	Nein

6.3.3 Konfigurations- und anlagenbaubezogene Daten

Tabelle 5 — Konfigurations- und anlagenbaubezogene Daten

Name	Symbol	Einheit	Bereich	Ursprungsmodul	Veränderlich
Auslegungsübertemperatur		K	5 bis 60	M3-1	Ja

6.3.4 Betriebs- oder Randbedingungen

Die für dieses Berechnungsverfahren erforderlichen Betriebsbedingungsdaten sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6 — Liste der Betriebsbedingungsdaten

Name	Symbol	Einheit	Bereich	Ursprungsmodul	Veränderlich
Betriebsbedingungen					
Anfängliche Innenraumtemperatur	$\theta_{i,ini}$	°C	0 bis 50	M2-2	Ja
Berechnungsintervall	t_{ci}	h	1 bis 8 760	M1-9	Ja
Gesamtbetriebsdauer des (der) Wärme-/Kälteerzeuger(s)	t_{gnr}	h	0 bis 8 760	M1-6	Ja
Außentemperatur des Berechnungsintervalls	ϑ_e	°C	−50 bis +50	M1-13	Ja
Heizleistung des Wärmeübergabesystems	$Q_{em,out}$	kWh	0 bis ...	M2-2	Ja
Betriebszeit des Gebläses im Berechnungszeitraum	$t_{h,rl}$	h	0 bis 8 760	M1-6	Ja
Monatliche oder auf einen anderen Zeitraum bezogene Laufzeit der Analyse	t_h	h	0 bis 8 760	M1-6	Ja

6.4 Berechnungsverfahren

6.4.1 Geltender Zeitschritt

Für dieses Berechnungsverfahren kommen folgende Zeitschritte in Frage:

- stündlich;
- monatlich;
- jährlich.

6.4.2 Energieberechnung (zusätzliche Wärmeverluste)

In diesem Abschnitt wird ausführlich ein Verfahren zur Berechnung von Verlusten in den Wärmeübergabesystemen oder im Kühlsystem beschrieben (im Falle eines Kühlsystems wird der Wärmeverlust mit negativem Vorzeichen angegeben). Diesem Verfahren liegt das Konzept der Verwendung einer äquivalenten Innenraumtemperatur zugrunde.

Die vorliegende Norm stellt ein umfassendes Verfahren zur Berechnung der zusätzlichen Wärme-/Kälteverluste und der Energieeffizienz zur Verfügung. Anhang A enthält nur den jeweiligen Tabellenaufbau. Standardwerte für die Berechnung sind in Anhang B angegeben. Die Innenraumtemperatur wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- räumliche Schwankung aufgrund der vom Heizkörper abhängigen Schichtung;
- Regelabweichung in Abhängigkeit von der Fähigkeit der Regeleinrichtung, eine konstante und homogen verteilte Temperatur sicherzustellen;